WERKSTATT-SCHULUNGS-LEITFADEN

MODELLE

1934 – 1937

6295

ADAM OPEL AKTIENGESELLSCHAFT

RÜSSELSHEIM AM MAIN

VORWORT

Die vorliegende Bearbeitung des „Werkstatt-Schulungs-Leitfadens" stellt eine Zusammenfassung der technischen Unterlagen der Opel-Wagen-Modelle 1190, 11234, 1290, 1296, 13237, 1396, 1397, 20103, 20120, 25104, 2.0—12, 3.5 und 3.6 Ltr. der Baujahre 1934—1937 dar.

Dieser Leitfaden soll der gesamten Opel-Dienst-Organisation sowie dem selbständigen Kraftfahrzeughandwerk als Nachschlagwerk dienen.

Das Buch ist in Gruppen unterteilt und zwar wurde die gleiche Gruppeneinteilung, wie sie bereits in den Opeldienst-Nachrichten — technischer Teil 1937 — durchgeführt wurde, gewählt.

Am Anfang dieses Buches ist ein Hauptgruppenverzeichnis eingefügt, das ein schnelles Auffinden der einzelnen Gruppen ermöglicht.

Vor jeder einzelnen Gruppe ist ein Gruppeninhaltsverzeichnis aufgestellt, das die Unterteilung der Gruppe in sich übersichtlich angibt.

TYPEN-BEZEICHNUNGEN

Für jeden Fahrzeug-Typ wurde eine „TECHNISCHE TYPENBEZEICHNUNG" festgelegt. Diese Typenbezeichnung kennzeichnet den Literinhalt des Motors und den Radstand des Fahrzeuges. Dabei bedeuten die beiden ersten Ziffern den Literinhalt des Motors und die letzten Ziffern den Radstand in Zoll bzw. in Zentimetern. Aus nachstehender Tabelle ist die genaue Typenbezeichnung aller Modelle der Jahrgänge 1934/1937 ersichtlich.

Allgemeine Typenangabe	Verkaufsbezeichnung			Technische Typenbezeichnung
1,1 l	P 4	Normal- Cabriolet- Spezial-	Limousine	1190
1,1 l	Kadett	Normal- Cabriolet-	Limousine	11234
1,2 l	1,2 l	Normal- Cabriolet- Spezial-		1290
1,2 l	1,2 l	Kastenwagen		1296
1,3 l	4-türige Limousine 2-türige Limousine Cabriolet-Limousine			1397
1,3 l	Olympia Limousine Cabriolet-Limousine			13237
2,0 l 4-sitz.	Limousine Pullmann-Limousine Cabriolet-Limousine Landaulet Droschke			20103
2,5 l	4-türige Limousine 2-türige Limousine 2-fenstr. Cabriolet 4-fenstr. Cabriolet			25104
1 To.	1 Tonner Lieferwagen			2,0—12
3,5 l 2 To.	Lastwagen bzw. Fahrgestell			3,5—34—20
3,5 l 2½ To.	Lastwagen bzw. Fahrgestell			3,5—34—25
3,5 l 2 To.	Lastwagen bzw. Fahrgestell			3,5—57—20
3,5 l 2½ To.	Lastwagen bzw. Fahrgestell			3,5—57—25
3,5 l	Lastwagen bzw. Fahrgestell			3,5—83
3,6 l 3 To.	Lastwagen bzw. Fahrgestell			3,6—36
3,6 l 3 To.	Lastwagen bzw. Fahrgestell			3,6—42
3,6 l 3 To.	Fahrgestell			3,6—47

Gruppen-Inhaltsverzeichnis

Karosserie . . . . . 7— 34

Vorderradaufhängung . . 35— 98

Hinterradaufhängung . . 99—132

Bremsen . . . . . 133—190

Motoreinzelheiten . . . . 191—240

Schmiersystem des Motors 241—252

Kupplung . . . . . 253—266

Getriebe . . . . . 267—306

Kraftstoffsystem . . . . . 307—360

Lenkung . . . . . 361—374

Elektrische Ausrüstung und Armaturen . . . . . 375—460

Kühlsystem . . . . . 461—480

Verschiedenes . . . . . 481—514

KAROSSERIE

Inhalts-Verzeichnis

Seite

Anweisung über das Zusammenlegen der Cabriolet-Verdecke.

Cabriolet-Limousine 1190 und 1290 9

Cabriolet-Limousine 13237 11

4-fenstriges Cabriolet 20103 und 25104 13

Pflege der Karosserielackierung 15

Ausbesserungsarbeiten an der Karosserielackierung 17

Pflege der Polsterung 18

Pflege des Verdeckstoffes 19

Behandlung von Dachbezug 20

Verdeckhimmel — Cabriolet-Limousine Olympia 21

Fensterkurbel-Apparat mit Drahtseil 22

Fensterscheiben für alle Modelle 1934/37,

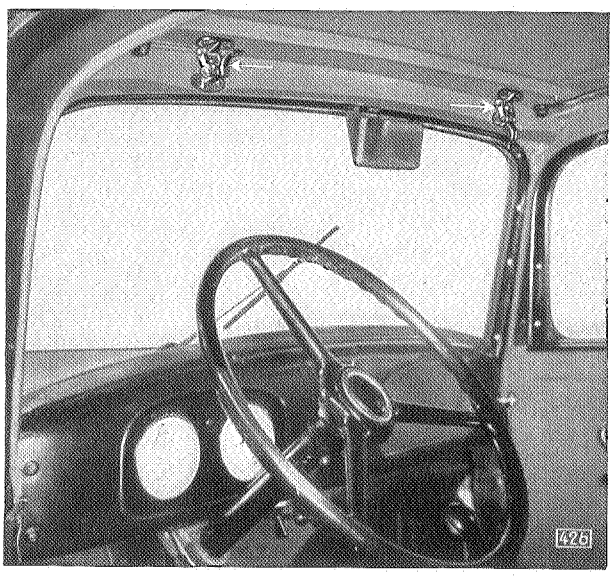
Tabelle für Personen-, Liefer- und Lastwagen-Modelle 25

Skizzen für Fensterscheiben 29

Cabriolet-Limousinen – Alle Modelle

Der Verdeckstoff der Cabriolet-Limousinen ist beiderseits nach innen einzuschlagen und in Abstufungen nach oben zusammenzulegen. Anstelle des Lederriemens zum Festschnallen der Verdecke sind zwei verstellbare Haltebänder vorgesehen.

Hierdurch werden nicht nur Scheuerstellen vermieden, sondern das zusammengelegte Verdeck erhält auch ein sehr gutes Aussehen.



Verdeckverschlüsse

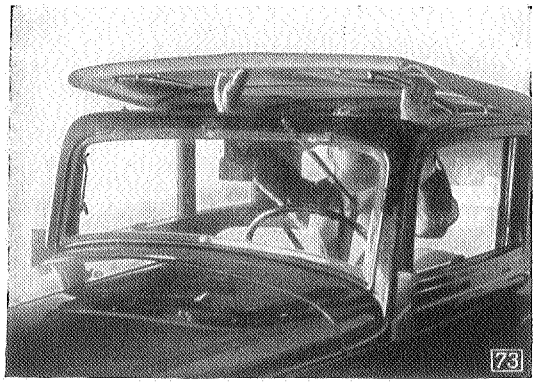
CABRIOLET-LIMOUSINE 1290, 1190

VERDECK ÖFFNEN

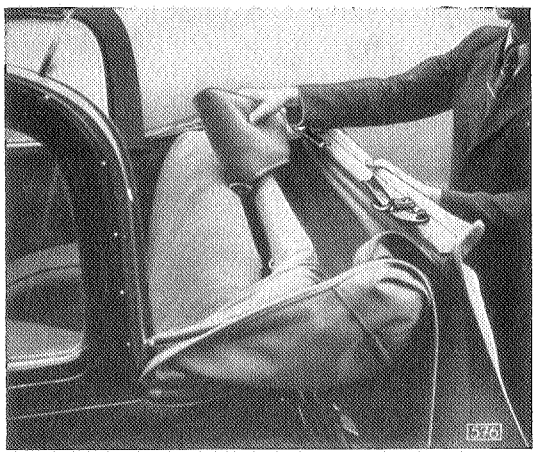
Die beiden Scharnierverschlußhebel links und rechts am vorderen Dachrahmen aus ihren Ösen aushängen.

Das Verdeck vorn anheben und die beiden Gabelspannbügel von den am Dachrahmen angebrachten Bolzen abheben.

Das Verdeck nach hinten zurückschlagen und die beiden Spannbügel nach innen umlegen.



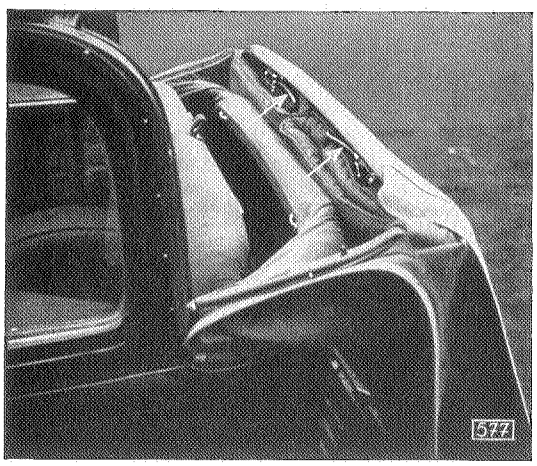
Verdeck abheben, Spannbügel vom Bolzen abnehmen



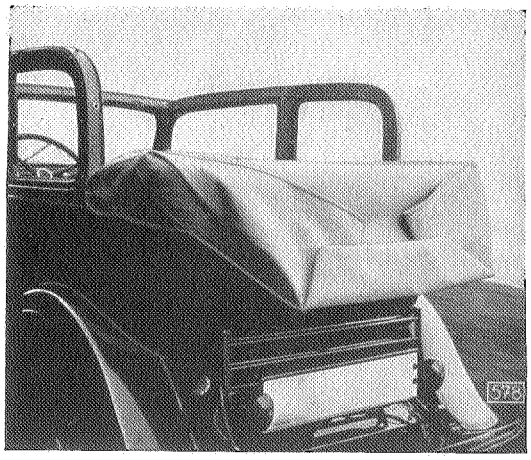
Spannbügel nach innen umlegen, Wattierung in Hauptspriegel einlegen

Die Wattierung sorgfältig nach innen in den zurückgeklappten Hauptspriegel einlegen. Die Dachspriegel aus den im Dachrahmen vorgesehenen Hülsen herausnehmen und in der Segeltuchtasche, welche dem Wagenwerkzeug beiliegt, unterbringen. Zur Unterbringung der Hülle mit Verdeckspriegel sowie der Luftpumpe und des Wagenheberschlüssels sind an der Rückseite der Hintersitzlehne Halter vorgesehen.

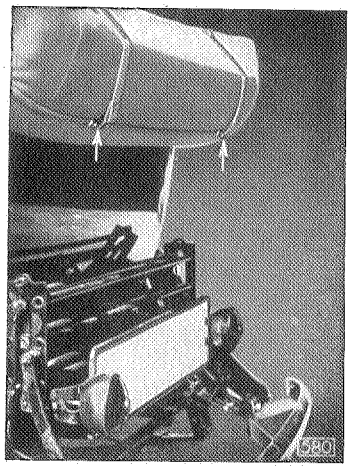
Vorderen Spannspriegel soweit überlegen, daß die Wattierung im Hauptspriegel verdeckt wird. Das lose nach hinten hängende Verdeck beiderseits, wie Abbildung 578 zeigt, nach innen einschlagen. Verdeck in Abstufungen nach oben zusammenlegen. Die Haltebänder für das Verdeck in die innen an der Karosserie sowie in die außen an dem zurückgeklappten Hauptspriegel vorgesehenen Ösen einhängen.



Wattierung in den zurückgeklappten Hauptspriegel eingelegt



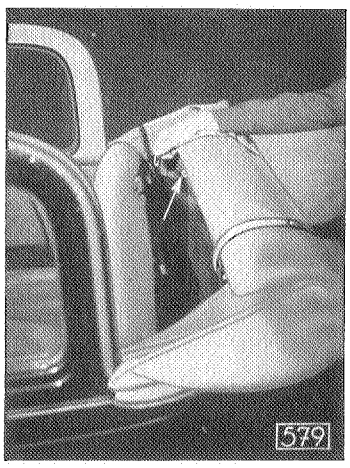
Verdeck beiderseits einschlagen und zusammenlegen



Einhängen des Haltebandes in die Öse, außen

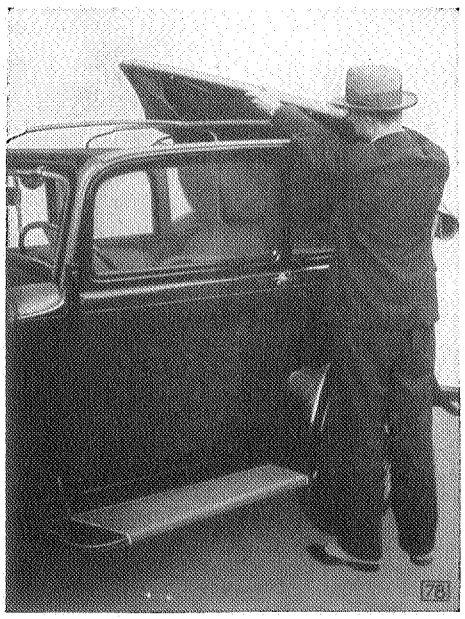
VERDECK SCHLIESSEN

Beim Schließen des Verdecks geht man in umgekehrter Reihenfolge vor wie beim Öffnen. Es ist lediglich darauf zu achten, daß die Verdeckspriegelhälften entsprechend ihrer Markierung 1, 2, 3, zusammengesteckt werden. Das Einstecken der Verdeckspriegel in die Hülsen des Dachrahmens erfolgt in der Reihenfolge der Spriegel-Markierung von vorn nach hinten.

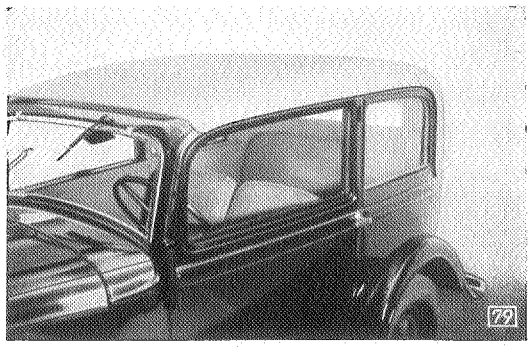


Einhängen des Haltebandes in die Öse, innen

Nach dem Überziehen des Verdecks werden die Spannbügel an die Bolzen des Dachrahmens angesetzt und der vordere Spannspriegel nach unten gezogen. Hierdurch erhält das Verdeck die notwendige Spannung. Der Spannspriegel wird mit Hilfe der beiden Scharniere befestigt. Zuletzt sind die seitlichen Verdeckränder sorgfältig in die Regenleisten einzulegen.



Verdeck schließen

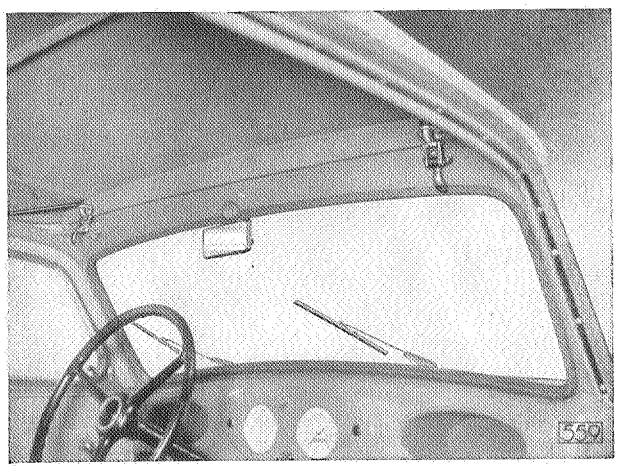


Verdeck vorschriftsmäßig geschlossen
(Verdeckränder sind sorgfältig in die Regenleisten eingelegt)

CABRIOLET-LIMOUSINE 13 237

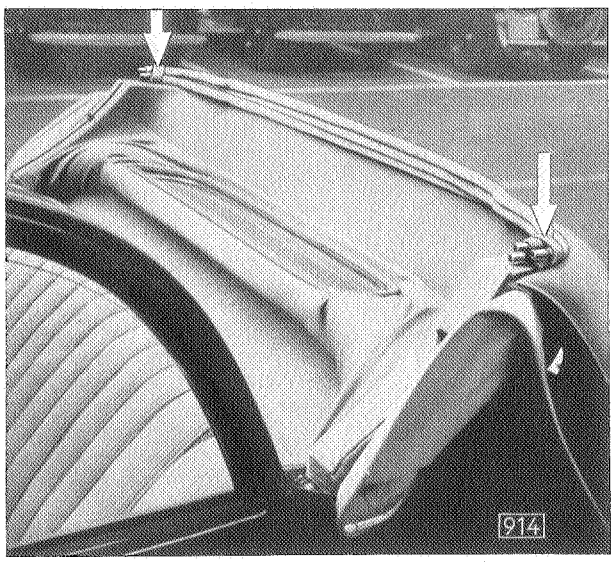
ZUSAMMENLEGEN DES VERDECKS

Die beiden Scharnierverschlußhebel links und rechts am vorderen Dachrahmen aus ihren Ösen aushängen. Das Verdeck vorn anheben und die Zapfen der beiden Spannbügel aus den Hülsen des Dachrahmens herausziehen. Das Verdeck nach hinten zurückschlagen und die beiden Spannbügel nach innen umlegen (Abb. 561).

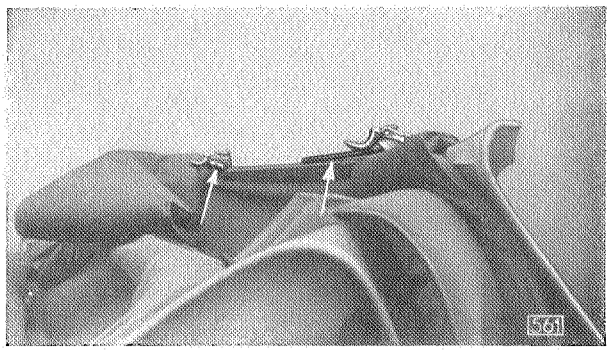


Verdeckverschlüsse

Verdeck anheben, Spannbügel herausziehen



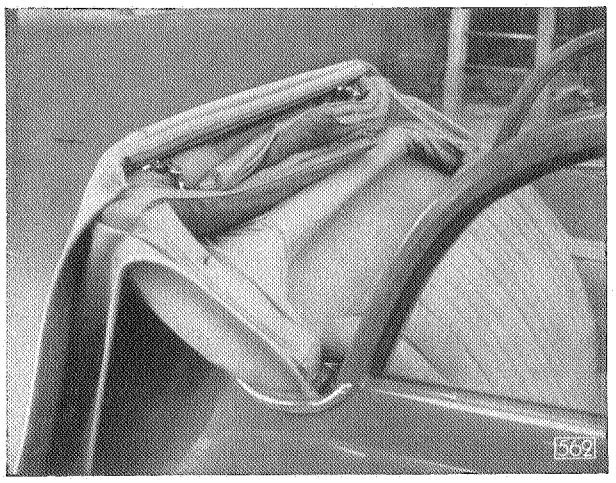
Unterbringung der Verdeckspriegel



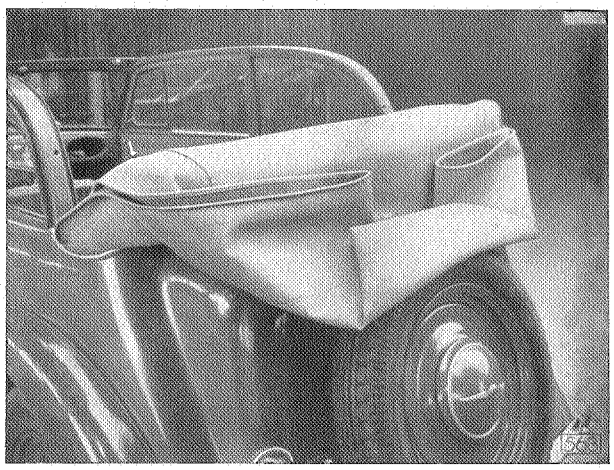
Spannbügel nach innen umlegen

Verdeck nach hinten zurückziehen. Vor dem Zusammenlegen sind in die Lederschlaufen des zurückgeklappten Hauptspriegels die drei gleichen Verdeckspriegel einzustecken. Die Wattierung ist sorgfältig nach innen in den zurückgeklappten Hauptspriegel einzulegen. Die Spannbügel sind, wie Abbildung 561 zeigt, nach innen umzulegen.

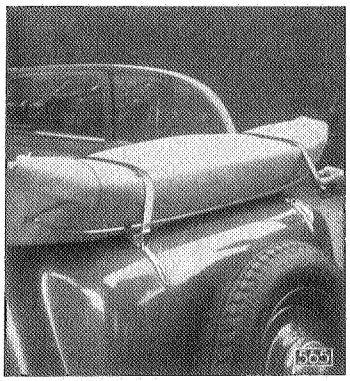
Das lose nach hinten hängende Verdeck beiderseits, wie Abbildung zeigt, nach innen einschlagen. Verdeck in Abstufungen nach oben zusammenlegen.



Wattierung in zurückgeklappten Hauptspriegel einlegen



Verdeck beiderseits einschlagen und zusammenlegen

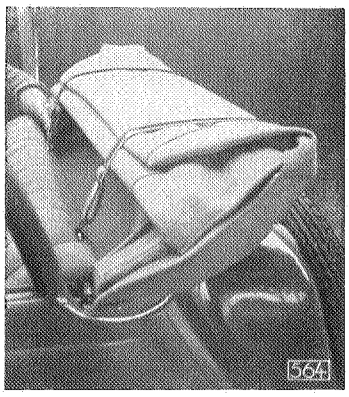


Einhängen des Haltebandes in die Öse, außen

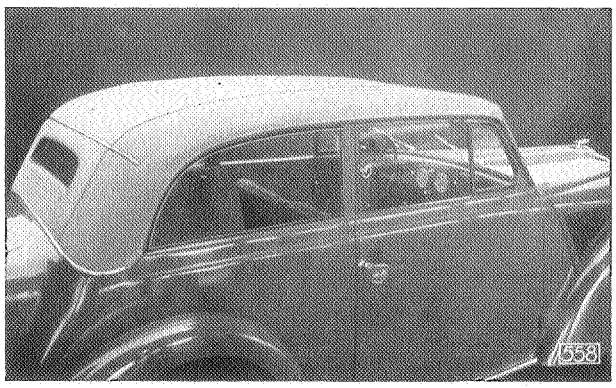
Die Haltebänder für Verdeck in die innen und außen an der Karosserie vorgesehenen Ösen einhängen.

VERDECK SCHLIESSEN

Beim Schließen des Verdecks geht man in umgekehrter Reihenfolge vor wie beim Öffnen.



Einhängen des Haltebandes in die Öse, innen

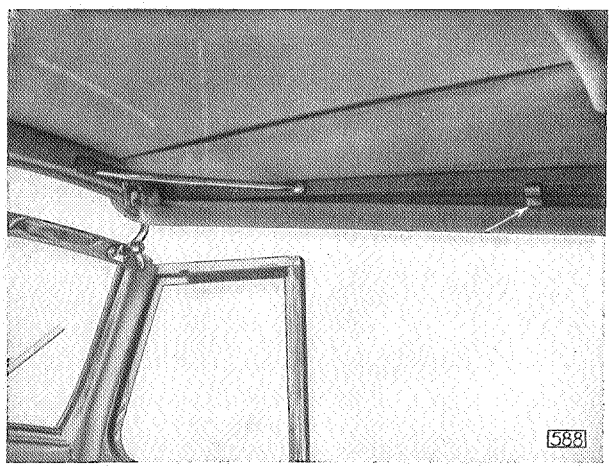


Verdeck vorschriftsmäßig geschlossen
(Verdeckränder sind sorgfältig in die Regenleisten eingelegt)

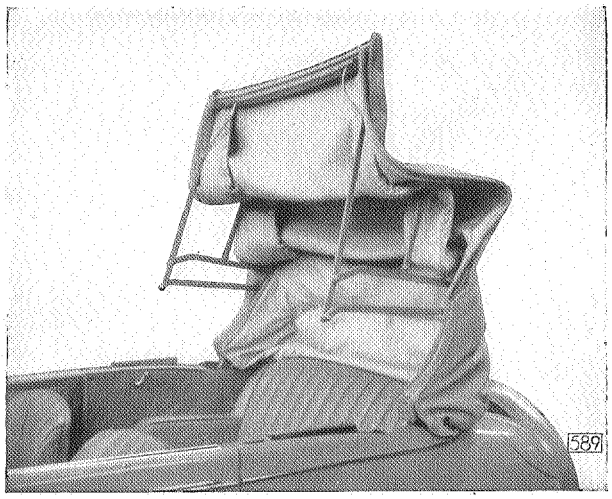
Nach dem Überziehen des Verdecks werden die Spannbügel in die Hülsen des Dachrahmens eingesetzt und der vordere Spannspriegel nach unten gezogen. Hierdurch erhält das Verdeck die notwendige Spannung. Der Spannspriegel wird mit Hilfe der beiden Scharniere befestigt. Zuletzt sind die seitlichen Verdeckränder sorgfältig in die Regenleisten einzulegen.

4-FENSTRIGES CABRIOLET 20103 und 25104

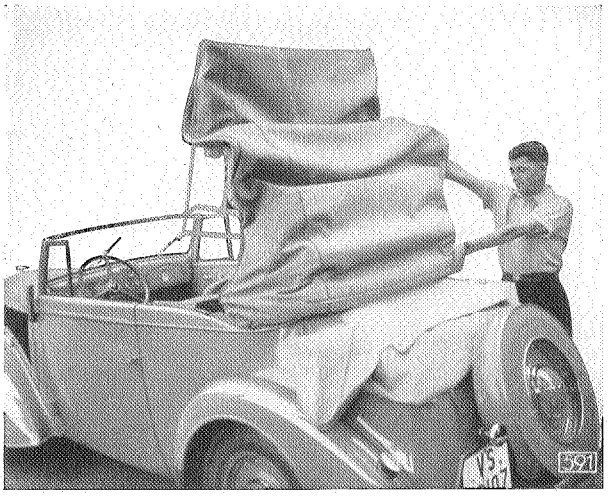
VERDECK ÖFFNEN



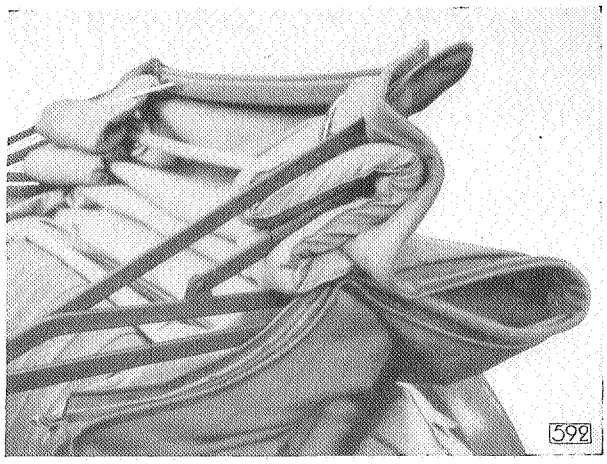
Beide Flügelmuttern rechts und links oben am Windschutzscheibenrahmen lösen, Verdeck vorn etwas anheben. Beide Ösen rechts und links aus der Verdeckschiene aushängen



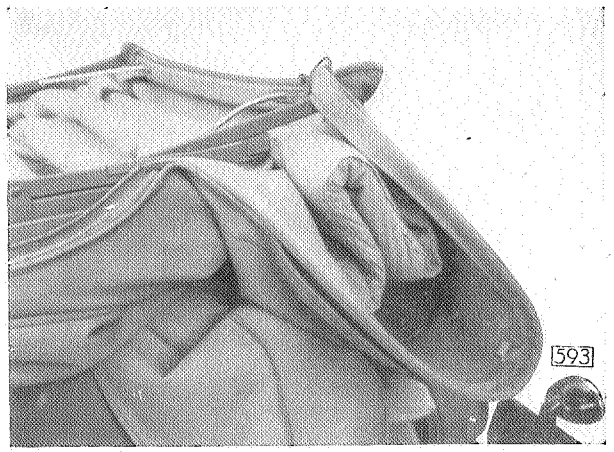
Verdeckscheren einknicken. Verdeck so weit nach hinten hochstellen, daß zwischen Karosserie und Eckspiegel ein Zwischenraum von 5 cm besteht.



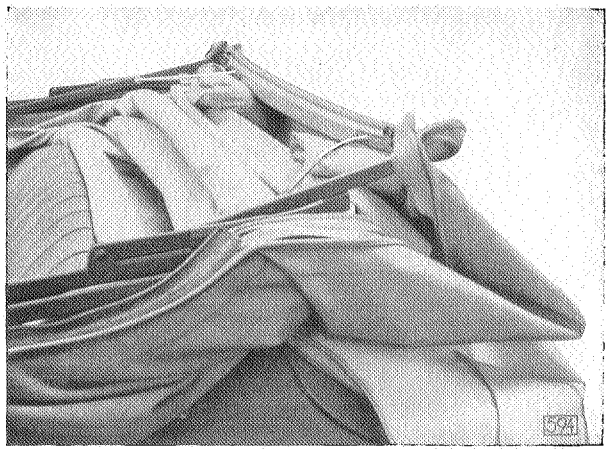
Verdeckhülle auf Karosserie auflegen. Vorderkante der Hülle an Karosserie-Rückwand anlegen. Eckspiegel auf Verdeckhülle drücken



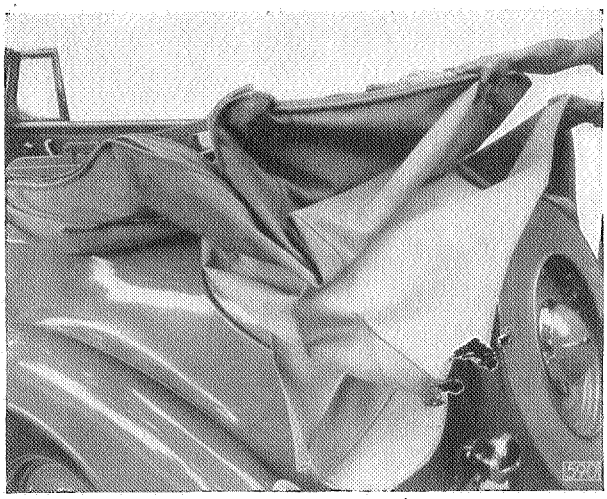
Verdeck nach hinten zusammenklappen



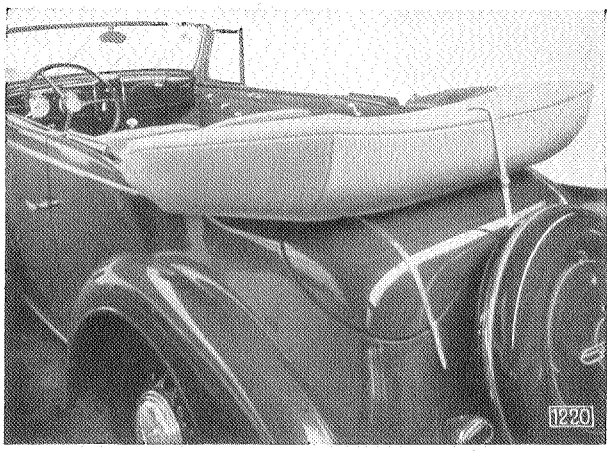
Zwischen den Verdeckscheren liegende Wattierung nach hinten herausziehen



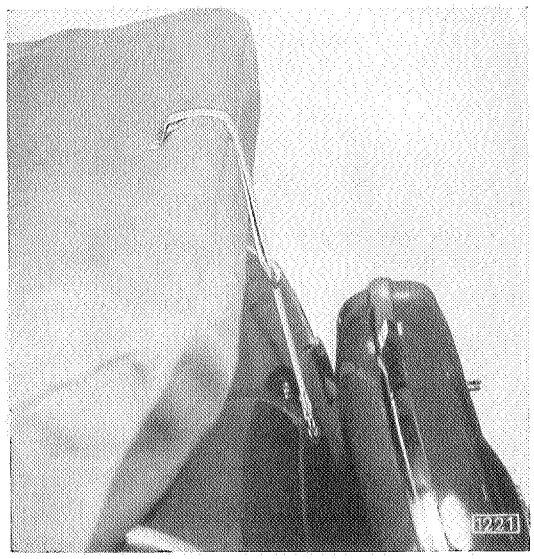
Nach hinten hängende Wattierung nach innen einlegen (wie Abb. zeigt). Den nach hinten hängenden Verdeckstoff beiderseits tütenförmig nach innen einschlagen (Spitze muß mit der Verdecknaht abschließen)



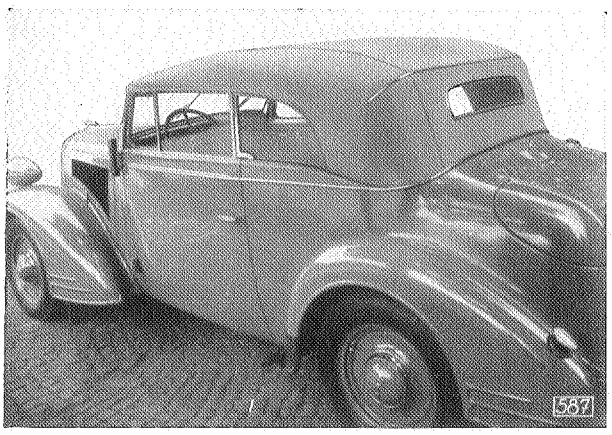
Den nach hinten hängenden Verdeckstoff in 2 Abstufungen nach oben zusammenlegen, so daß der Verdeckstoff mit der Kante des Verdeckspriegels abschließt. Verdeckhülle erst links dann rechts überziehen



Verdeckhülle über die Verdeckscheren ziehen und in die vorgesehenen Druckknöpfe einknöpfen



Verdeck mit Haltegurt festschnallen. Haltegurt in Öse des vorderen Verdeckspriegels und in den Bolzen der Kofferrückwand einhängen



Geschlossenes Verdeck

VERDECK SCHLIESSEN

Beim Schließen des Verdecks ist darauf zu achten, daß sich der mittlere Verdeckspriegel nicht im Eckspriegel einklemmt. Mittleren Verdeckspriegel beim Hochklappen des Verdecks nach oben ziehen, Öse rechts und links am Verdeckrand in die Verdeckscheren einhängen.

Pflege der Karosserielackierung und Polsterung - Alle Modelle

Mit Einführung des Typ Olympia haben wir erstmalig den ganzen Wagen mit dem in Deutschland hergestellten Kunstharzlack lackiert. Kurz darauf wurde die Kunstharzlackierung auch für sämtliche anderen Personenwagen-Modelle übernommen, mit Ausnahme der folgenden Teile, welche auch jetzt noch emailliert werden:

Kotflügel aller Modelle in schwarzer Ausführung,
Scheibenräder aller Modelle in schwarzer Ausführung,
Scheinwerfer aller Modelle in schwarzer Ausführung,
Kühlermantel des Modelles 1190 und 20103 in schwarzer Ausführung.

RICHTIGE LACKPFLEGE

Da eine sachgemäße Pflege für die Lebensdauer und das gute Aussehen der Karosserielackierung sowie der Polsterung von ausschlaggebender Bedeutung ist, müssen sämtliche einschlägigen Arbeiten genau nach den folgenden Anweisungen ausgeführt werden.

Für die Pflege der Karosserie werden folgende Materialien benötigt:

A Reinigung des Unterbaues	B Reinigung der Wagenlackierung	C Polieren der Lackierung
1 Schwamm 1 Waschleder	1 Schwamm 1 Waschleder, Kernseife, Schmierseife oder Seifenflocken 2 Poliertücher	Original-Opel-Politur 2 Poliertücher

WAGEN WASCHEN

Der Wagen soll regelmäßig gewaschen werden. Die Zeitabstände richten sich hierbei nach den vorliegenden Betriebs- und Straßenverhältnissen.

Das Waschen des Wagens unterteilt sich in zwei Hauptgruppen:

A. Abspritzen sämtlicher Teile, welche einer starken Verschmutzung unterliegen:

1. Alle Chassisteile,
2. Karosserieunterbau,
3. Untere Kotflügelflächen,
4. Räder.

Die stark verschmutzten Teile sind mit fließendem Wasser unter Zuhilfenahme des hierfür bestimmten Schwammes gut abzuwaschen. Beim Abwaschen der Räder ist besonders darauf zu achten, daß der Wasserstrahl nicht zu hart auf die Lackierung auftrifft.

B. Zum Waschen der Karosserielackierung dürfen nur die unter „B" aufgeführten Materialien benutzt werden. Auf keinen Fall dürfen hier die Schwämme und Waschleder benutzt werden, welche zur Säuberung verschmutzter Teile bestimmt sind. Die Karosserielackierung ist ebenfalls mit fließendem Wasser unter Zuhilfenahme eines sauberen Schwammes abzuwaschen. Der Schwamm ist häufig im Wasser auszuspülen, damit sich festgesetzter Staub oder Sandkörnchen aus dem Schwamm herausspülen,

um Schleifwirkung auf der Lackierung zu vermeiden. Besonders beim Abwaschen der Wagenlackierung ist darauf zu achten, daß der Wasserstrahl gut verteilt die Lackierung abspült. Auf keinen Fall darf der Strahl hart auf die Lackierung auftreffen.

Besonders die Lackierung der vorderen Kotflügel neigt oft zum Mattwerden, infolge der aus der Motorhaube austretenden Öldämpfe und Heißluft. Diese Schmutzschicht, die verhältnismäßig fest auf der Kotflügellackierung haftet, muß unter Verwendung von Seifenwasser abgewaschen werden.

Nach dem Waschen der Karosserie einschließlich der Kotflügel, Motorhaube und Scheinwerfer ist der gesamte Wagen mit einem reinen Fensterleder abzuledern. Das Abledern der Karosserie muß sorgfältig vorgenommen werden, damit keine Wasserspuren zurückbleiben. Das Fensterleder ist hierzu öfters in reinem Wasser auszuwaschen. Nach dem Abledern ist die Karosserielackierung mit einem trockenen, sauberen Poliertuch ohne jedes Poliermittel auf Hochglanz zu polieren.

C. WAGENLACKIERUNG POLIEREN

In Abständen von etwa 6 bis 8 Wochen ist die Lackierung, je nach den Betriebsverhältnissen, mit Original-Opel-Politur zu polieren. Die Politur ist vor Gebrauch gut zu schütteln und mit einem sauberen Lappen aufzutragen. Es ist zweckmäßig, jeweils nur etwa 1/4 qm einzureiben. Die aufgetragene Politur wird dann mit einem neuen, sauberen und trockenen Poliertuch verarbeitet. Auf diese Weise ist der gesamte Wagen fertig zu bearbeiten.

Nimmt der Lappen etwas von der Farbe der Lackierung auf, so ist das auf besonderen Pigmentreichtum des Lackes zurückzuführen und gibt zu Bedenken keinen Anlaß.

D. WAGENLACKIERUNG WACHSEN

Ein nachträgliches Wachsen nach vorangegangenem Polieren der Lackierung mit Opel-Original-Politur wird sich nur in den seltensten Fällen erforderlich zeigen. Diese Pflege ist von den Witterungseinflüssen abhängig, denen der Wagen ausgesetzt ist. Sie soll in Abschnitten von etwa 3 bis 5 Monaten vorgenommen werden. Die aufgetragene Wachsschicht dient zur Konservierung des mit der Politur erzielten Hochglanzes. Als wachshaltige Lackpflegemittel sind nur beste Präparate zu verwenden. Im Gebrauch derselben sind die Vorschriften des jeweiligen Herstellers einzuhalten.

BESONDERE HINWEISE:

1. Beim Parken empfiehlt es sich, den Wagen möglichst im Schatten aufzustellen, um zu vermeiden, daß die Karosserie längere Zeit direkter Sonnenbestrahlung ausgesetzt ist.
2. Der Wagen darf nie poliert werden, wenn die Oberfläche infolge Sonnenbestrahlung heiß ist, da die Poliermittel dadurch schädlich auf den Lack wirken.
3. Alkohol, Frostschutzlösung, Kraftstoff oder Bremsflüssigkeit greifen die Wagenlackierung an, deshalb ist bei Verwendung dieser Flüssigkeiten besondere Vorsicht walten zu lassen.
4. Kleine Beschädigungen an der Lackierung sollen rechtzeitig ausgebessert werden.

Entfernung von Teerflecken auf der Karosserielackierung

Teerflecken auf der Lackierung lassen sich mit Petroleum entfernen. Wichtig hierbei ist, daß die Teerflecken frühzeitig vom Lack entfernt werden, ehe ein Einfressen in den Lack erfolgen kann.

ENTFERNUNG MIT PETROLEUM

Mit einem in Petroleum getränkten Lappen ist der Teerflecken abzureiben. Nach dem Entfernen des Fleckens ist mit einem sauberen trockenen Lappen gut trocken zu reiben und die Stelle mit Original-Opel-Polierflüssigkeit auszupolieren.

Behandlung von Chromteilen der Karosserie

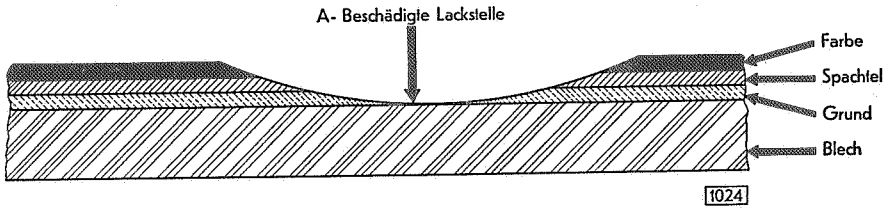
Es empfiehlt sich, alle Chromteile am Wagen einmal im Monat mit einem Pflegewachs oder Vaseline mittels eines weißen, sauberen Lappens einzureiben.

Dieser hauchdünne Wachsüberzug auf den Chromteilen schützt gegen alle Witterungseinflüsse.

Ausbesserungsarbeiten an der Karosserielackierung

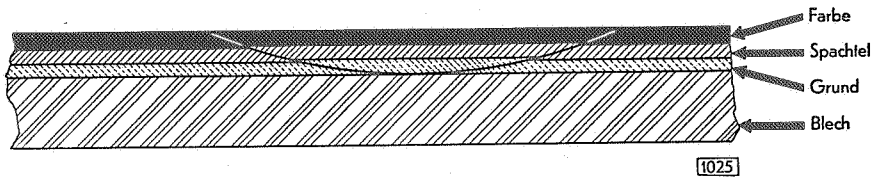
Die Lackierung unserer Wagen wird in drei Schichten aufgetragen:

1. Grund-Schicht (Grundierung).
2. Spachtel-Schicht (Spritzspachtel).
3. Farb-Schicht (Deckfarbe).

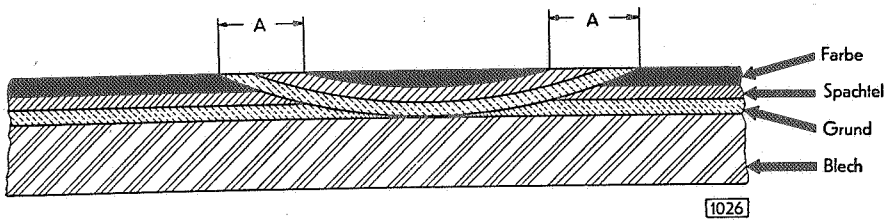


Lage der 3 Schichten auf dem Karosserieblech

Bei der Ausbesserung einer Lackbeschädigung ist darauf zu achten, daß die drei Schichten stufenartig aufgetragen werden. Jede der drei aufgetragenen Schichten darf nur minimal die vorhandene Schichtstärke überdecken. In den nebenstehenden zwei Abbildungen ist das Ausbesserungsschema gezeigt, wie es sein soll und wie es nicht sein darf.



Richtig ausgebesserte Lackierung



Falsch ausgebesserte Lackierung

A Diese Stellen zeigen sich nach dem Ausbessern als Kranzflecken!

Werden die einzelnen Schichten, wie in Abbildung 1026 gezeigt, nach außen verlaufend aufgetragen, so kann über diese Stellen „A" nur ein dünner Farbüberzug gespritzt werden. Diese Flächen werden sich somit von der Lackierung als Kranzflecken abheben. Um eine einwandfreie Lackausbesserung zu erzielen, ist es unbedingt erforderlich, daß die einzelnen Schichten genau stufenartig, wie in Abbildung 1025 gezeigt, aufgetragen werden.

Diese Anweisung trifft für alle Lackarten zu.

Ankleben des Verdeckhimmels beim Modell 11234

Beim Ankleben des Verdeckhimmels am Limousinendach des Modell 11 234 muß in folgender Weise vorgegangen werden:

1. Reinigen der Innenflächen von Öl und Schmutz mit einem in Spiritus getränkten Lappen.
2. Innenflächen, der Größe des aufzuklebenden Himmelstoffes entsprechend, mit Cosalkleber M 149 in einer gleichmäßigen Schicht gut deckend mittels Pinsel streichen.
3. Die nachfolgende Trockenzeit richtet sich nach der Schichtstärke und der Raumtemperatur und beträgt in der Regel 8—10 Minuten.
4. Um bei dem Einkleben des Himmelstoffes ein einwandfreies Haften zu erreichen, muß bei vollständig gelöstem Verdeckhimmel der Stoff in der Dachmitte zuerst angelegt und von da aus nach allen Seiten faltenfrei angelegt und ausgestrichen werden. Die Rundungen am Dach sind zuletzt und mit besonderer Sorgfalt auszulegen.
5. Daraufhin ist der Stoff mittels eines Stoffbausches kräftig anzustreichen. Der an allen Rundungen des Daches auftretende Stoffüberschuß darf nicht mit angeklebt werden, sondern ist bis zum höchstzulässigen Maße abzuschneiden.
6. Der Kleber ist fest verschlossen aufzubewahren (Verhinderung von Hautbildung und Verschmutzung).
7. Eingedickter Cosalkleber kann durch Wasserzusatz auf eine streichfähige Konsistenz zurückgebracht werden.

Pflege der Polsterung

TUCHPOLSTERUNG

Die Polsterung und Tuchverkleidung der Karosserie sollte je nach der Inanspruchnahme des Fahrzeuges in Abständen von 1 bis 2 Monaten gründlich gereinigt werden. Die Reinigung geschieht zweckmäßig unter Zuhilfenahme eines Staubsaugers. Steht ein Staubsauger nicht zur Verfügung, so sind erst die Sitzkissen leicht auszuklopfen und anschließend mit einer nicht zu weichen Bürste abzubürsten. Die übrige Stoffverkleidung ist in gleicher Weise auszubürsten.

Flecken im Polsterstoff lassen sich in der Regel mit den im Handel erhältlichen Fleckenwassern entfernen. Hierbei ist es wichtig, daß vor Anwendung dieser Reinigungsmittel die Bezüge vollständig entstaubt sind, da sich andernfalls schwer entfernbare Ränder bilden. Die Reinigungsmittel müssen stets gut verrieben werden, um die Bildung von Rändern bzw. helleren Flecken gegenüber dem übrigen Bezug zu verhindern.

LEDERPOLSTERUNG

Der Lederbezug, welcher speziell bei Cabriolets Verwendung findet, darf nur mit einer Lux-Seifenflockenlösung gereinigt werden. Nach der Behandlung mit dieser Lösung ist ein gründliches Nachwaschen mit reinem Wasser unbedingt notwendig. Die Bezüge müssen hierauf gut trocken gerieben werden.

Zur Konservierung des Leders empfiehlt es sich dringend, jährlich einmal den Lederbezug nach vorangegangener Reinigung mittels Lux-Seifenflockenlösung mit flüssigem Bienenwachs einzureiben. Hierdurch behält das Leder seine Geschmeidigkeit und erlangt wieder den ursprünglichen Glanz.

Flecken in der Lederpolsterung lassen sich in der Regel durch Abwaschen mit Lux-Seifenflockenlösung entfernen. Auf keinen Fall darf zur Entfernung von Flecken Benzin oder sonst übliche Fleckenwasser benutzt werden, da alle diese Präparate größtenteils das Leder angreifen.

Pflege des Verdeckstoffes

Lange Lebensdauer eines Cabriolet-Verdecks kann nur durch sorgfältige Behandlung unter genauer Beachtung nachstehender Vorschriften erreicht werden:

1. Das Verdeck darf niemals im nassen Zustand zusammengelegt werden; deshalb vor dem Zusammenlegen Verdeckstoff gut trocknen lassen!

   An einem naß zusammengelegten Verdeck tritt Sporenpilzbildung ein. Das Wollgewebe wird zerfressen, so daß die darunter liegende Gummischicht den Witterungseinflüssen und dem Licht stärker ausgesetzt und somit nach kurzer Zeit brüchig wird.

2. Das Verdeck muß genau nach den von uns herausgebrachten Anweisungen zusammengelegt werden. Hierbei ist zu beachten, daß Scheuerstellen vermieden werden. Der Verdeckstoff darf auf keinen Fall zwischen den Verdeckscheren eingeklemmt werden. Das richtig zusammengelegte Verdeck ist gegen Vibration gut festzuschnallen.

3. Wenn das Verdeck auf dem Karosserie-Rückenteil oder auf einem zusätzlich angebrachten Koffer aufliegt, ist dafür zu sorgen, daß auf diesen Teilen die Verdeckauflagepolster in Ordnung sind beziehungsweise bei zusätzlichem Koffer Kofferpolster vorgesehen werden.

   Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr des dauernden Scheuerns des Verdecks, so daß der Verdeckstoff nach kurzer Zeit zerstört wird.

4. Beim Parken empfiehlt es sich, den Wagen möglichst im Schatten aufzustellen, um zu vermeiden, daß Verdeck und auch die Karosserie-Lackierung längere Zeit direkter Sonnenbestrahlung ausgesetzt ist.

   Durch längere intensive Sonnenbestrahlung wird das Gewebe angegriffen. Die wirksamen Lichtstrahlen dringen bis in die Gummierung vor und zersetzen das Konservierungsmittel des Verdeckstoffes.

5. Verstaubte Verdecke müssen oft gereinigt werden. Der Staub darf nur trocken mittels einer weichen Bürste entfernt werden. Hierbei soll das Abbürsten nach Möglichkeit nur in einer Richtung vorgenommen werden.

   Staub, der eine längere Zeitspanne auf dem Verdeck verbleibt, setzt sich im Gewebe fest und ruft zusammen mit den Witterungs-Einwirkungen Zerstörungen des Verdeckstoffes hervor.

6. Bei starker Verschmutzung ist das gesamte Verdeck mit einer Lux-Seifenflockenlösung abzuwaschen. Wichtig ist hierbei, daß nach dem Reinigen des Verdecks mit Lux-Seifenflockenlösung eine gute und gründliche Nachspülung mit reinem Wasser erfolgt, da Seifenrückstände Gewebe und Gummierung zerstören. Das Verdeck muß unter allen Umständen in aufgespanntem Zustand gut trocknen.

   Auf keinen Fall darf das Verdeck mit Benzin, Schmierseife, Soda, Fleckenwasser oder unbekannten Reinigungsmitteln gereinigt werden, da all diese Lösungen den Stoff und die Gummierung zerstören.

7. Schmutzflecke, welche sich nicht mit Lux-Seifenflockenlösung entfernen lassen, sind in der Regel mit einer trockenen Brotrinde oder einem Radiergummi zu beseitigen.

Imprägnieren von Verdeckstoffen

Das früher unter dem Namen „Ramasit" vertriebene Imprägnierungsmittel trägt jetzt den Namen **„Antipluvius"**.

Antipluvius kann von unserer Abteilung Teile in 1 kg-Dosen bezogen werden. Zum Abdichten eines Verdecks wird 1 kg Antipluvius benötigt.

Gebrauchsanweisung:

Vor der Behandlung mit Antipluvius muß das Verdeck sorgfältig gereinigt sein. Wurde das Verdeck abgewaschen, so darf es erst dann mit Antipluvius behandelt werden, wenn es vollkommen getrocknet ist. 1 kg Antipluvius ist in 4 Liter Wasser, welches eine Temperatur von 80° C hat, aufzulösen. Nachdem sich die Flüssigkeit bis auf 30° C abgekühlt hat, ist sie sorgfältig mit einem Pinsel auf den Verdeckstoff aufzustreichen. Es ist darauf zu achten, daß die Flüssigkeit nicht mit der Lackierung des Wagens in Berührung kommt, weil sonst die Lackierung angegriffen wird. Ist trotz aller Vorsicht dennoch aufgelöstes Antipluvius auf die Wagenlackierung getropft, so muß es sofort mit Wasser abgespült werden.

Nach dem Abtrocknen der Flüssigkeit ist das Verdeck abzuspritzen. Sollten sich noch wasserdurchlässige Stellen zeigen, so sind dieselben zu markieren und nach dem Trocknen des Verdecks erneut mit Antipluvius zu behandeln.

Behandlung des Dachbezuges beim 20120

Für die Behandlung des Dachstoffes beim 20120 können wir nur Pflegewachs empfehlen.

Das Streichen dieses Dachstoffes mit Lack ist nicht zu empfehlen, da der Lack nicht auf dem Dachstoff haftet. Das Reinigen mit scharfen Mitteln wie Benzin und dergleichen ist zu vermeiden, da durch diese Mittel ein fleckiges Aussehen des Dachmaterials hervorgerufen wird. Polierwasser ist ebenfalls von dem Stoff fern zu halten.

Behandlung rissig gewordener Dachbezüge

Bei sachgemäßer Pflege der Dachbespannung weist die erstklassige Lackierung des Dachstoffes eine sehr lange Lebensdauer auf. Sollte infolge Nichtbeachtung der Pflege nach längerem Gebrauch des Fahrzeuges das Dach rissig werden, so ist die Dachbespannung mit einer guten Öllackierung zu behandeln. Hierzu ist zweckmäßig ein lufttrocknender Kunstharzlack zu verwenden. Der Kunstharzlack kann von der Firma Duco, Berlin, in dem gewünschten Farbton bezogen werden. Die Dachbespannung ist mit einem zweimaligen Anstrich zu versehen, hierzu genügt 1 kg dieser Farbe. Die Lufttrockenzeit dieses Lackes beträgt ca. 12 Stunden. Zwei Stunden nach dem ersten Anstrich kann das Fahrzeug allerdings wieder in Betrieb genommen werden. 12 Stunden nach dem ersten Anstrich ist ein zweiter vorzunehmen. Beim Überstreichen des Dachstoffes mit dem Kunstharzlack ist darauf zu achten, daß die Farbe nicht zu dick aufgetragen wird. Die Dachbespannung, welche auf diese Weise behandelt wurde, bleibt auf viele Jahre hinaus im besten Zustand erhalten.

Verdeckhimmel - Cabriolet-Limousine Olympia

Ab Fahrgestell-Nummer 237-35 795 wird direkt über dem Rückwandfenster eine Pappe Teile-Nummer P 5198 innen an das Dach angeklebt, auf welcher später der Dachverkleidungsstoff aufgeklebt wird. Hierdurch wird mit Sicherheit eine Dauerhaftung zwischen Dach, Pappe und Dachverkleidungsstoff gewährleistet. Bei Fahrzeugen, bei welchen sich über dem Rückwandfenster der Verdeckhimmel gelöst hat, kann nachträglich die Pappe eingeklebt werden, um ein einwandfreies Ankleben des Verkleidungsstoffes zu ermöglichen.

ARBEITSFOLGE:

1. Rückwandfensterrahmen abschrauben.

2. Beide hintere Eckpappverkleidungen abschrauben.

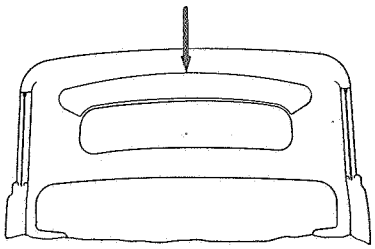
3. Noch festgeklebten Verdeckhimmel an den Eckstellen vorsichtig abziehen.

4. Anhaftenden Klebstoff am Dach vollkommen entfernen. Hierzu verhärteten Klebstoff mit Benzin entfernen. Dach mit Stahlbürste oder Glaspapier aufrauhen. Schmirgelstaub mit einem trockenen Lappen abwischen.

5. Pappe Teile-Nummer P 5198 unmittelbar über dem Rückwandfenster einkleben.

   a) Einstreichen der Innenseite des Daches in der Größe der Pappe mit Bornol-Kleber Teile-Nummer C 9691.

   b) Die Pappe ist ohne Zwischenpause sofort aufzukleben. Ein Trocknen des Klebers vor dem Aufkleben der Pappe darf unter keinen Umständen erfolgen.



937

Eingeklebte Pappe P 5198 auf Rückwand unmittelbar über Rückwandfenster

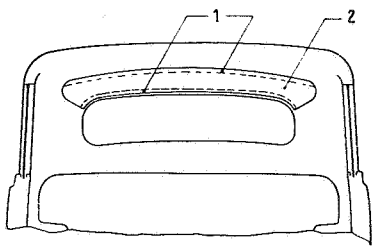
   c) Nach dem Aufkleben der Pappe ist eine Trockenzeit von mindestens 2 Stunden erforderlich, um eine gute Bindung zu erzielen.

6. Nach der Trockenpause ist die Pappe oben und unten in der Breite von je 3 cm mit Reifenkitt, weiß, Teile-Nummer C 9684 einzustreichen.

   a) Der freigelassene mittlere Streifen, welcher mindestens 8 cm breit sein muß, ist mit Bornol-Kleber Teile-Nummer C 9691 einzustreichen. Hierzu ist zweckmäßig ein geformtes Spachtelmesser von 8 cm Breite zu verwenden.

   Das Auftragen der beiden Klebstoffe hat in Längsstreifen zu erfolgen.

   b) Unmittelbar nach dem Auftragen des Bornol-Klebers ist der Dachverkleidungsstoff auf die Pappe aufzukleben. Der Stoff muß gut an die zu beklebende Fläche angedrückt werden (kein Streichen), da nur so eine gute Klebung ermöglicht wird.



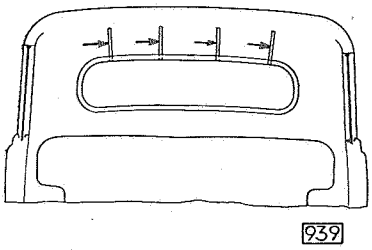
938

Pappe mit Klebstoff bestreichen

1 Oben und unten in 3 cm Breite mit Reifenkitt, weiß

2 Mittelstück ca. 8 cm mit Bornol-Kleber

7. Die beiden Eckpappverkleidungen und der Rückwandfensterrahmen sind hierauf sofort anzuschrauben.



Dachverkleidungsstoff mit 4 Federstahlbändern an Rückwand andrücken

Um eine vollkommen sichere Klebung zu erhalten, ist es zweckmäßig, den Dachverkleidungsstoff durch vier Federstahlbänder von 130 mm Länge, 12 mm Breite und 0.3 mm Stärke, welche zwischen Fensterrahmen und Rückwand geklemmt werden, bis zur Trocknung des Bornol-Klebers ca. zwei Stunden zu halten.

Die zum Einkleben erforderlichen Klebstoffe werden von unserer Abteilung Teile in 1-kg-Dosen unter folgenden Nummern geliefert:

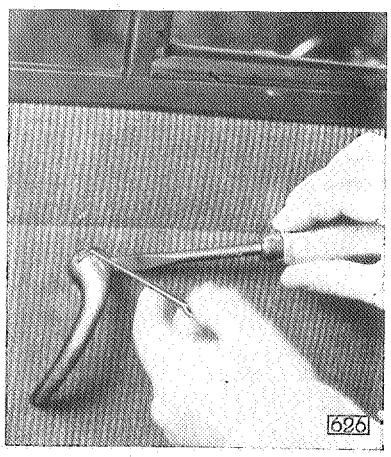
Reifenkitt, weiß . . . . . Teile-Nummer C 9684
Bornol-Kleber . . . . . Teile-Nummer C 9691

Die Dosen müssen stets gut verschlossen sein, damit der Klebstoff seine richtige Konsistenz behält und unnötige Verdunstung vermieden wird. Eingedickter Bornol-Kleber läßt sich durch Zusatz von Spiritus auf die verlangte Konsistenz zurückbringen.

Fensterkurbel-Apparat mit Drahtseil aus- und einbauen, Modell 13237

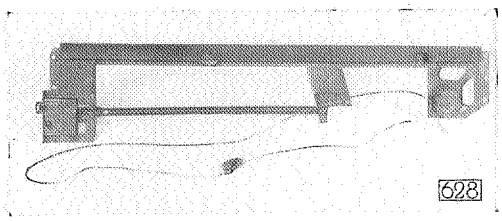
ARBEITSFOLGE:

1. Sicherung von Fensterkurbel und Türgriff herausziehen (Abbildung 626).
2. Griffe abnehmen.
3. Fensterleiste abschrauben.
4. Bei linker Tür Schloßsicherung abschrauben.
5. Beide Gehäuse für Türnase abschrauben.
6. Türverkleidung mit Hilfe eines Schraubenziehers abdrücken.
7. Dichtungspapier abreißen.
8. Schutzpappstreifen zwischen Seilzug und Schloßbetätigungsstange oben lösen und nach unten herausziehen.
9. Türspannstange unten lösen und aus Halteblech des Fensterkurbel-Apparates aushängen.

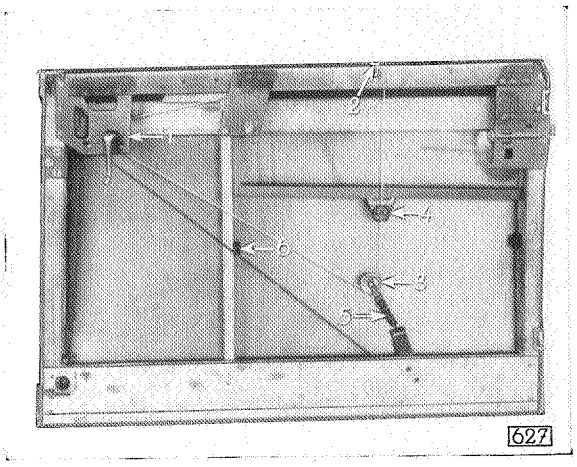


Türgriff-Sicherung herausziehen

10. Oberen Lederköter am Türschloß lösen.
11. Teller der Seilklemme am Fenster unten abschrauben.
12. Spannfeder für Seilzug aus der Öse der unteren Seilrolle aushängen.
13. Seil aus der oberen Führungsrolle herausheben.



Ausgebaute Schiene mit Schloß und Fensterkurbel-Apparat



Fensterkurbel-Apparat mit Seilzug

1 Fensterkurbel-Apparat
2 Obere Seilführungsrolle
3 Untere Seilführungsrolle
4 Seil-Klemmteller
5 Spannfeder für Seilzug
6 Gummipuffer (untere Fensterendstellung)

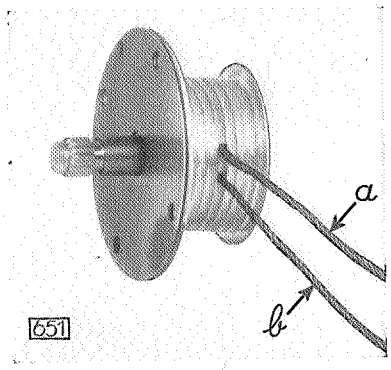
14. Holzschraube mit Abstandhülse an Schloßfernbetätigungsstütze herausschrauben.
15. Schrauben der Schiene mit Schloß und Fensterkurbel-Apparat herausschrauben.
16. Fensterkurbel-Apparat abnieten.
17. Neuen Fensterkurbel-Apparat mit Seilzug annieten. (Es ist darauf zu achten, daß die Seiltrommel des Kurbel-Apparates frei liegt, um ein Ausbrechen des Spritzguß-Teiles zu verhindern.)

EINBAU:

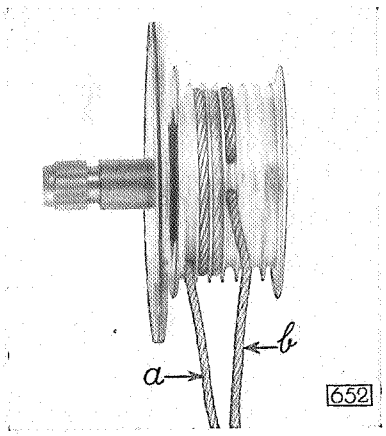
1. Schiene mit Schloß und Fensterkurbel-Apparat an Tür anschrauben.
2. Auflegen des Drahtseiles in die Rillen der Seiltrommel.

   Anmerkung: Fensterkurbel-Apparat so drehen, daß die eingelöteten Seilenden waagerecht aus der Seiltrommel ablaufen (Abb. 651).

   Für **rechtes** Türfenster wird das oben austretende Seil a entgegengesetzt im Uhrzeigersinn in die Rillen der Seiltrommel eingelegt (Abb. 652). Das unten herauskommende Seil b ist eine $^3/_4$ Umdrehung im Uhrzeigersinn aufzulegen (Abb. 653).

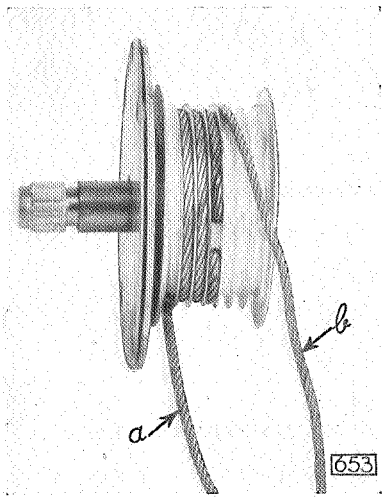


Eingelötete Seilenden stehen waagerecht

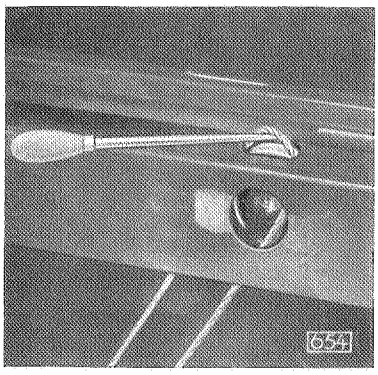


Seil a entgegengesetzt im Uhrzeigersinn aufgelegt (**rechtes** Türfenster)

Für **linkes** Türfenster wird das Seil a eine ³/₄ Umdrehung im Uhrzeigersinn, das Seil b entgegengesetzt im Uhrzeigersinn in die Rillen eingelegt. Sobald das Seil auf der Seiltrommel aufliegt, müssen beide Seilabläufe festgehalten werden.



Seil b eine ¾ Umdrehung im Uhrzeigersinn aufgelegt (**rechtes** Türfenster)



Drahtseil in obere Führungsrolle einlegen

3. Bei **rechtem** Türfenster, Einführen des Seiles b über die obere Führungsrolle (für **linkes** Türfenster Seil a).
4. Spannfeder in Öse der unteren Seilrolle einhängen.
5. Türfenster in tiefster Lage an Seil festklemmen.
6. Fenster auf- und abwärtskurbeln und überzeugen, daß das Seil richtig montiert ist. Das Seil muß zwischen den Endstellungen des Türfensters reibungslos in den Rillen der Seiltrommel ablaufen.
7. Holzschraube mit Abstandhülse an Schloßfernbetätigungsstütze einschrauben.
8. Weiterer Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

   Anmerkung: Das Dichtungspapier unter Stoffverkleidung ist jeweils zu erneuern.

FENSTERSCHEIBEN FÜR ALLE MODELLE – BAUJAHR 1934/37

Da von unserer Abteilung Teile Fensterscheiben nicht geliefert werden, haben wir für alle Modelle des Baujahres 1934 bis einschließlich 1937 nachstehend eine Tabelle zusammengestellt. Aus der Tabelle ist je nach dem Typ und dem Modell für das betreffende Baujahr des Wagens die in Frage stehende Abbildung der Fensterscheiben zu ermitteln, welche in Form von maßhaltigen Skizzen auf den folgenden Seiten zusammengestellt sind. Auf Grund der Zeichnung sind Schablonen anzufertigen, wonach Ersatzfensterscheiben hergestellt werden können.

TYPE	MODELL	Windschutzscheibe		Vordertürdrehfenster		Vordertürfenster		Hintertürfenster		Seitenfenster		Seitenwanddrehfenster		Zwischenwand fenster		Rückwandfenster	
		Baujahr	Abb.	Baujahr	Abb.	Baujahr	Abb.	Baujahr	Abb.	Baujahr	Abb.	Baujahr	Abb.	Baujahr	Abb.	Baujahr	Abb.
1290 (1.2 Ltr.)	Normal-Limousine	1934 1935	1 2	—	—	1934 1935	16 17	—	—	1934 1935	32 33	—	—	—	—	1934—35	42
	Spezial-Limousine	1934 1935	1 2	—	—	1934 1935	16 17	—	—	1934 1935	32 33	—	—	—	—	1934—35	42
	Cabriolet-Limousine	1934 1935	1 2	—	—	1934 1935	16 17	—	—	1934 1935	32 33	—	—	—	—	1934 1935	43 44
1190 (1.1 Ltr.)	Normal-Limousine	1936—37	2	—	—	1936—37	17	—	—	1936—37	33	—	—	—	—	1936—37	42
	Spezial-Limousine	1936—37	2	—	—	1936—37	17	—	—	1936—37	33	—	—	—	—	1936—37	42
	Cabriolet-Limousine	1936—37	2	—	—	1936—37	17	—	—	1936—37	33	—	—	—	—	1936—37	44
1296 (1.2 Ltr.)	Lieferwagen	1934 1935	3 2	—	—	1934 1935	18 17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1396 (1.3 Ltr.)	Lieferwagen	1936—37	2	—	—	1936—37	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11234 (Kadett)	Zweitürige Limousine	1936—37	4	1936—37	12	1936—37	19	—	—	1936—37	34	—	—	—	—	1936—37	45
	Cabriolet-Limousine	1936—37	4	1936—37	12	1936—37	19	—	—	1936—37	34	—	—	—	—	1936—37	46
13237 (Olympia)	Zweitürige Limousine	1935—37	5	1935—37	13	1935—37	20	—	—	1935—37	35	—	—	—	—	1935—37	47
	Cabriolet-Limousine	1935—37	5	1935—37	13	1935—37	20	—	—	1935—37	35	—	—	—	—	1935—37	44

TYPE	MODELL	Windschutzscheibe		Vordertürdrehfenster		Vordertürfenster		Hintertürfenster		Seitenfenster		Seitenwanddrehfenster		Zwischenwandfenster		Rückwandfenster	
		Baujahr	Abb.	Baujahr	Abb.	Baujahr	Abb.	Baujahr	Abb.	Baujahr	Abb.	Baujahr	Abb.	Baujahr	Abb.	Baujahr	Abb.
1397 (1.3 Ltr.)	Zweitürige Limousine	1934—35	6	—	—	1934 1935	21 22	—	—	1934—35	36	—	—	—	—	1934—35	48
	Viertürige Limousine	1934—35	6	1934—35	14	1934—35	23	1934—35	31	—	—	1934—35	39	—	—	1934—35	48
	Cabriolet-Limousine	1934—35	6	—	—	1934 1935	21 22	—	—	1934—35	36	—	—	—	—	1934—35	44
	4-sitziges Cabriolet	1934—35	7	—	—	1934—35	24	—	—	—	—	—	—	—	—	1934—35	44
20103 (2.0 Ltr.)	Zweitürige Limousine	1935—37	6	—	—	1935—36 1937	22 25	—	—	1935—37	36	—	—	—	—	1935—37	48
	Viertürige Limousine	1934—37	6	1934—37	14	1934—37	23	1934—37	31	—	—	1934—37	39	—	—	1934—37	48
	Cabriolet-Limousine	1935—37	6	—	—	1935—36 1937	22 25	—	—	1935—37	36	—	—	—	—	1935—37	44
	4-sitziges Cabriolet	1934—36	7	—	—	1934—35	24	—	—	—	—	—	—	—	—	1934—35	44
	4-sitziges Spezial-Cabriolet	1935—36	7	1935—36	15	1935—36	26	—	—	1935—36	37	—	—	—	—	1935	44
20120 (2.0 Ltr. 6-Sitzer)	Viertürige Limousine	1934—37	6	1936—37	14	1934—35 1936—37	27 28	1934—37	27	1936—37	38	—	—	—	—	1934—37	48
	Cabriolet-Limousine	1934—35	6	—	—	1934—35	27	1934—35	27	—	—	—	—	—	—	1934—35	44
	Pullmann-Limousine	1934—37	6	1936—37	14	1934—35 1936—37	27 28	1934—37	27	1936—37	38	—	—	1934—35 1936—37	40 41	1934—37	48
	Landaulet	1934—35	6	—	—	1934—35	27	1934—35	27	—	—	—	—	1934—35	40	1934—35	44
	6-sitzige Droschke	1934—35	6	—	—	1934—35	27	1934—35	27	—	—	—	—	1934—35	40	1934—35	44
25104 (Super 6)	Viertürige Limousine	1937	6	1937	14	1937	23	1937	31	—	—	1937	39	—	—	1937	48
	4-sitziges Cabriolet	1937	7	1937	15	1937	26	—	—	1937	37	—	—	—	—	1937	44
2.0-12 (1 To.)	Kastenwagen	1934 1935—37	8 9	1935—37	14	1934 1935—37	29 28	—	—	—	—	—	—	—	—	1934—37	49
	Pritschenwagen	1934 1935—37	8 9	1935—37	14	1934 1935—37	29 28	—	—	—	—	—	—	—	—	1934—37	49
3.5 Ltr. (2 u. 2½ To.)	Pritschenwagen	1934 1935 x 1936-37 xx	10 9 11	1935—37	14	1934 1935—37	30 28	—	—	—	—	—	—	—	—	1934—37	49
3.5 Ltr. (3 To.)	Pritschenwagen	1936—37	11	1936—37	14	1936—37	28	—	—	—	—	—	—	—	—	1934—37	49

x bis Fahrgestell-Nr. Br. 2385 xx ab Fahrgestell-Nr. Br. 2386

WINDSCHUTZSCHEIBEN

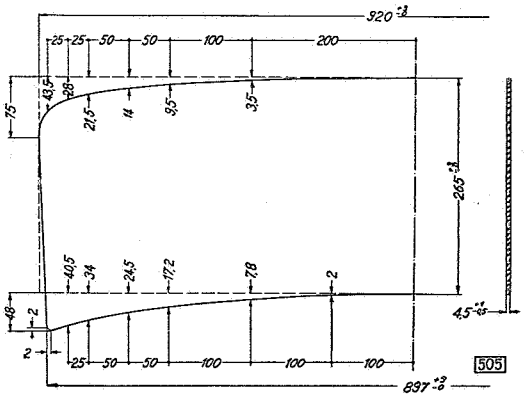


Abb. 1

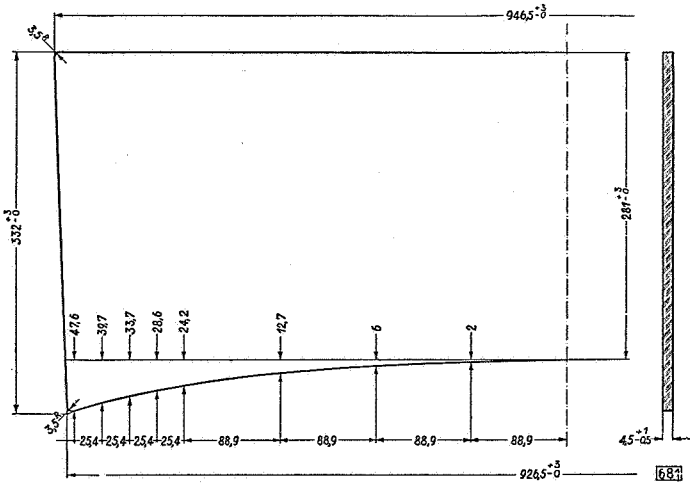


Abb. 3

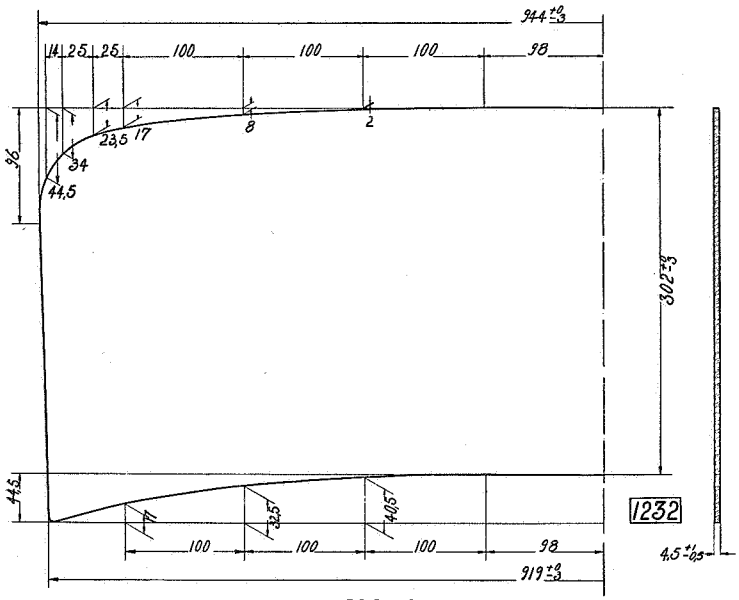


Abb. 2

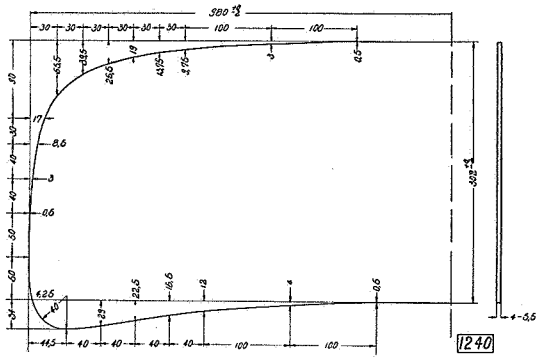


Abb. 4

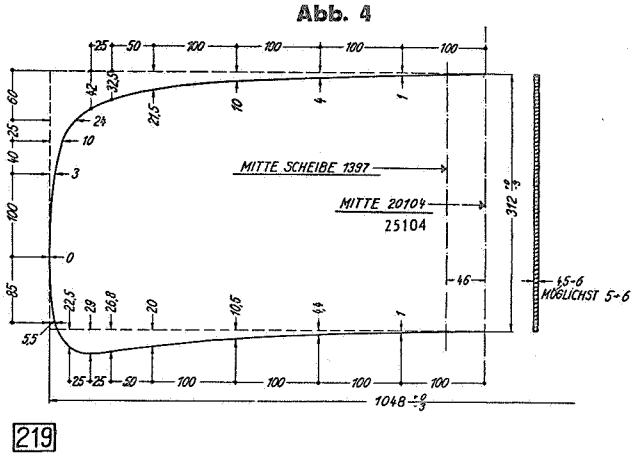


Abb. 6

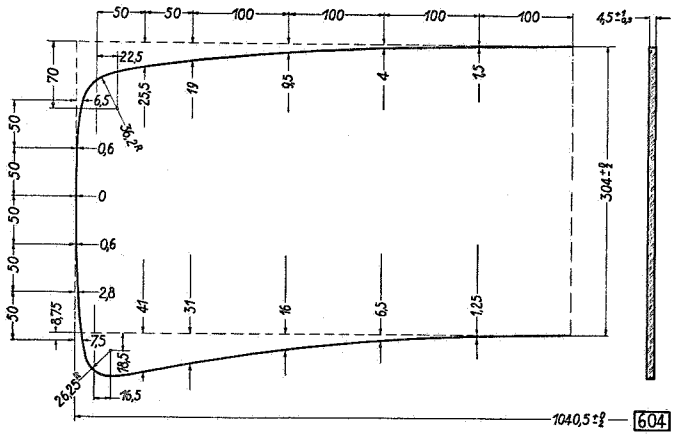


Abb. 5

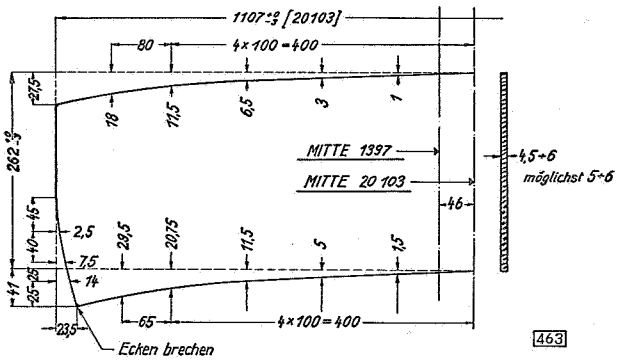


Abb. 7

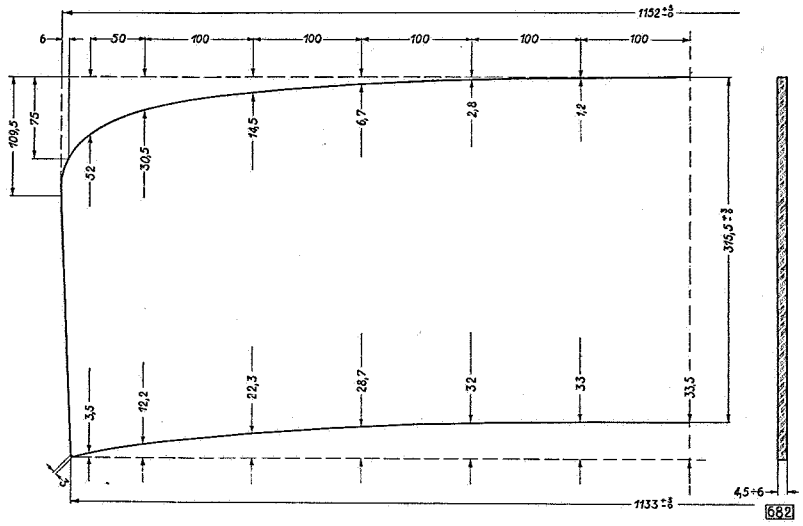


Abb. 8

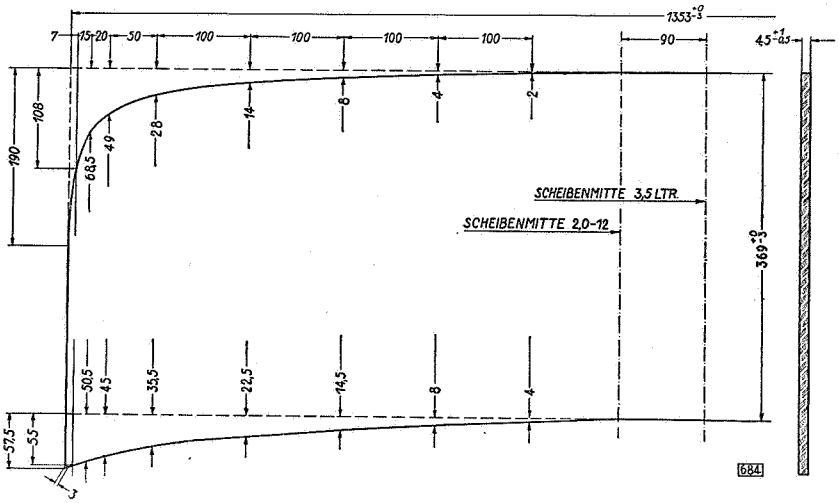


Abb. 9

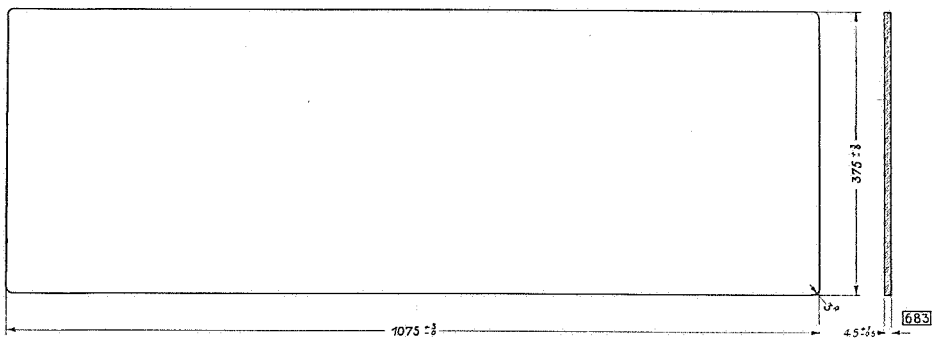


Abb. 10

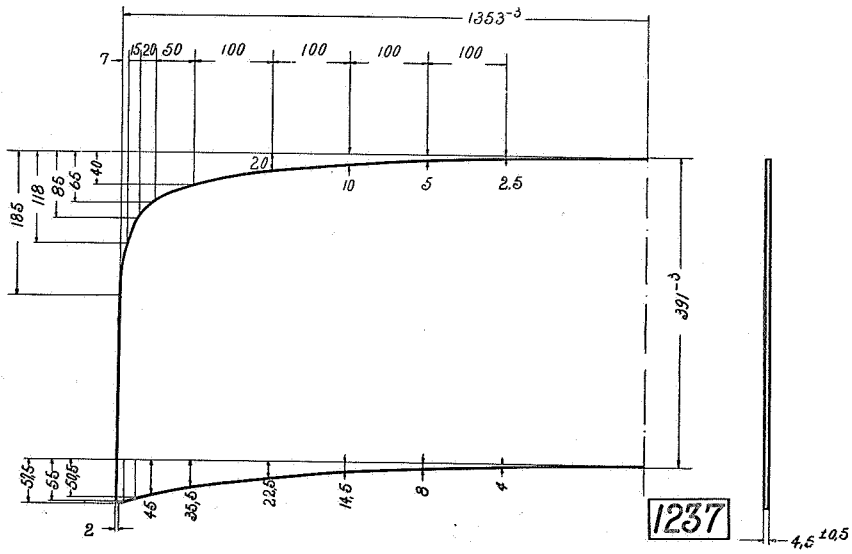


Abb. 11

VORDERTÜRDREHFENSTER UND VORDERTÜRFENSTER

bei Abb. 12, 13 und 14 rechte Kante „schleifen und polieren"

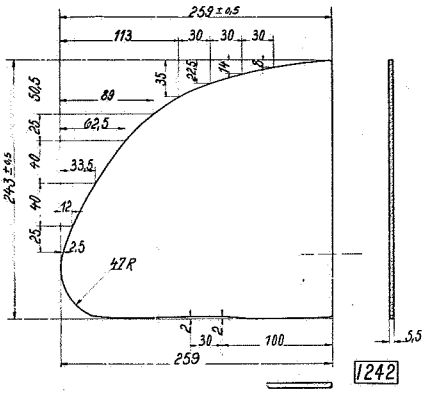


Abb. 12

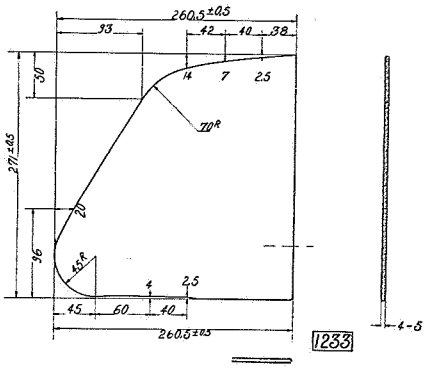


Abb. 13

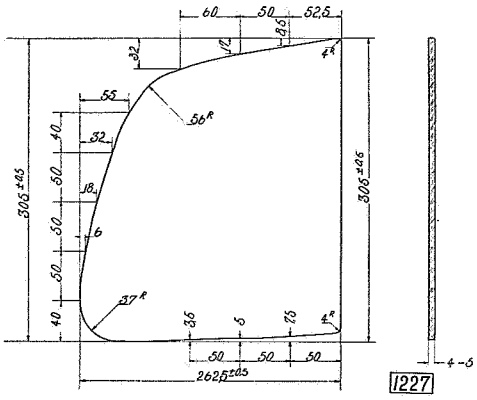


Abb. 14

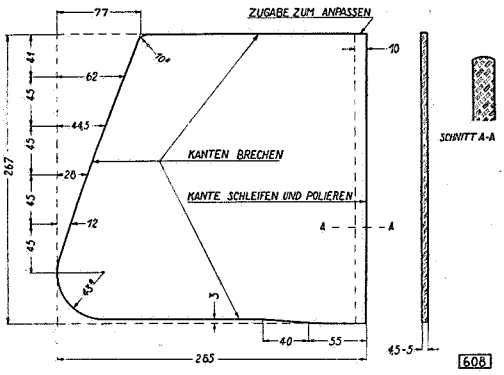


Abb. 15

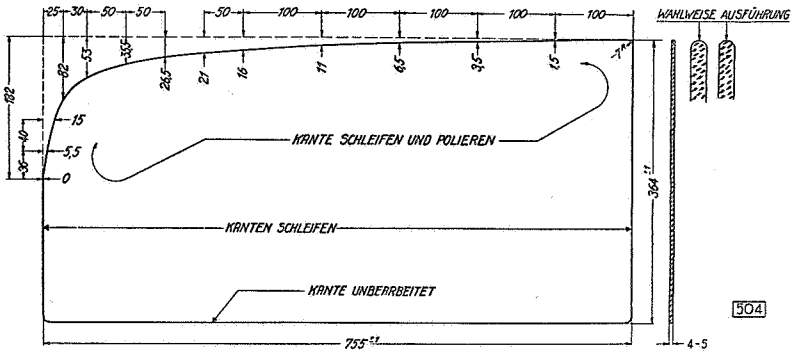


Abb. 16

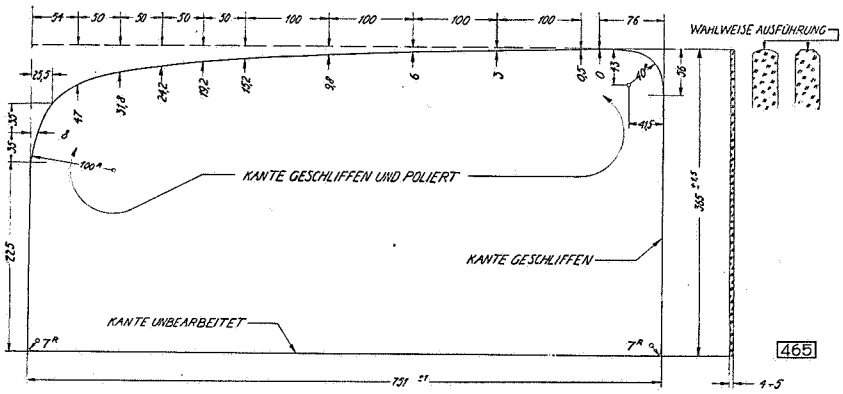


Abb. 17

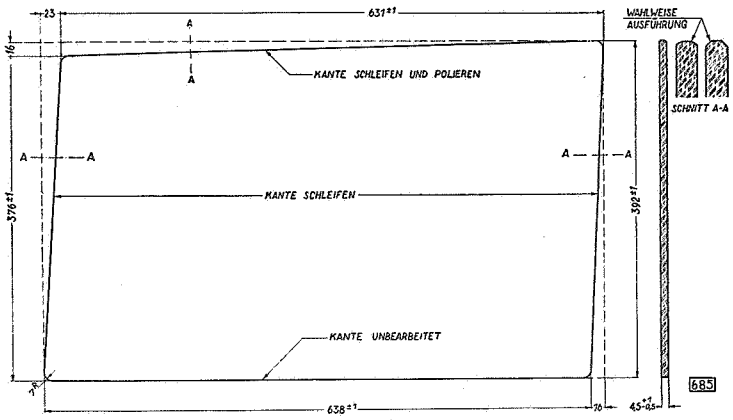


Abb. 18

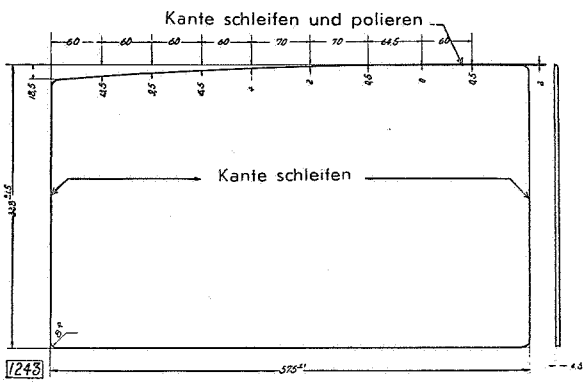


Abb. 19

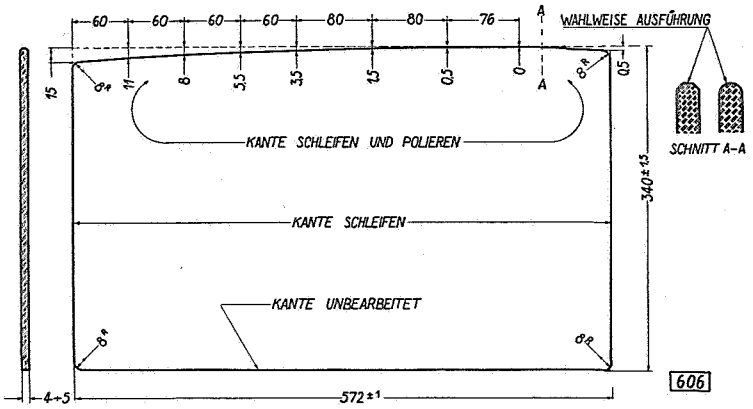


Abb. 20

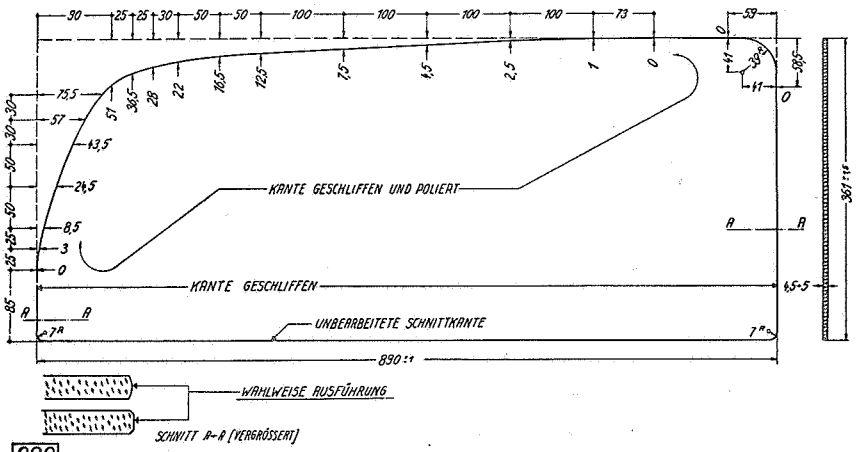


Abb. 21

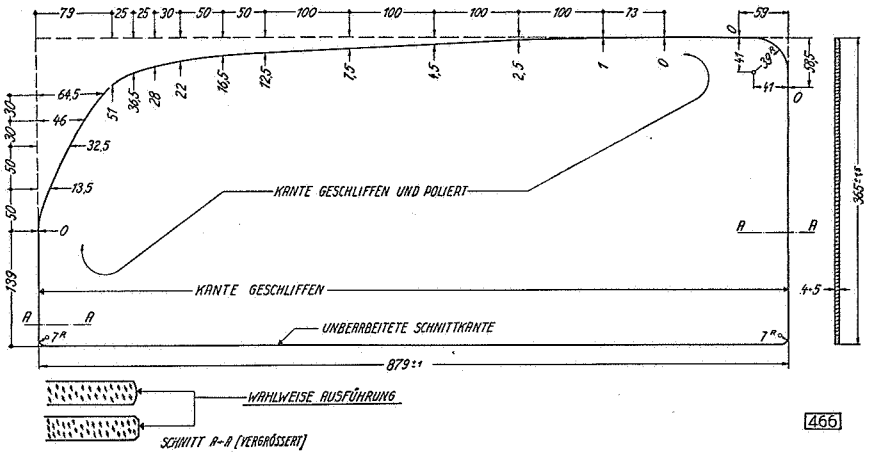
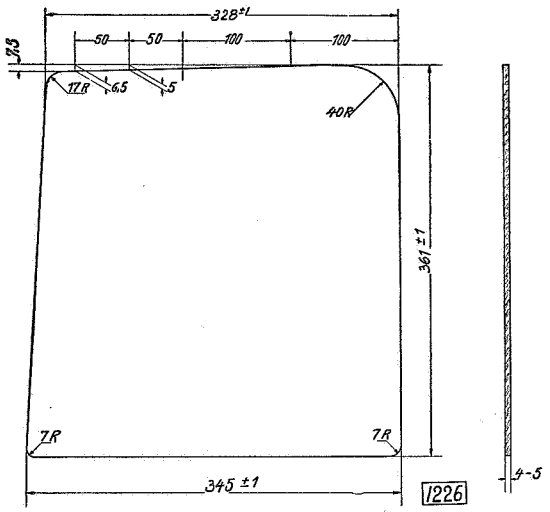


Abb. 22

Abb. 23
obere Kante
„geschliffen u. poliert"
rechte Kante
„geschliffen"



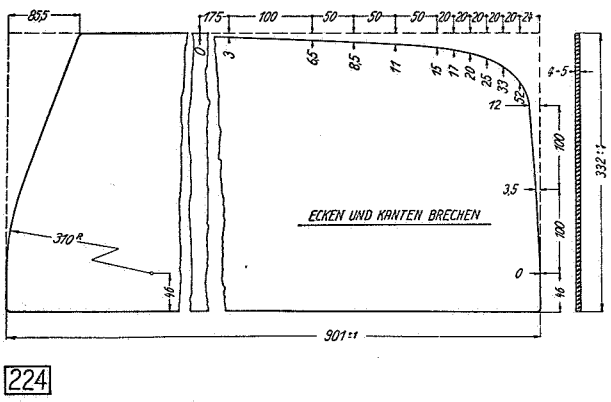


Abb. 24

VORDER- UND HINTERTÜRFENSTER

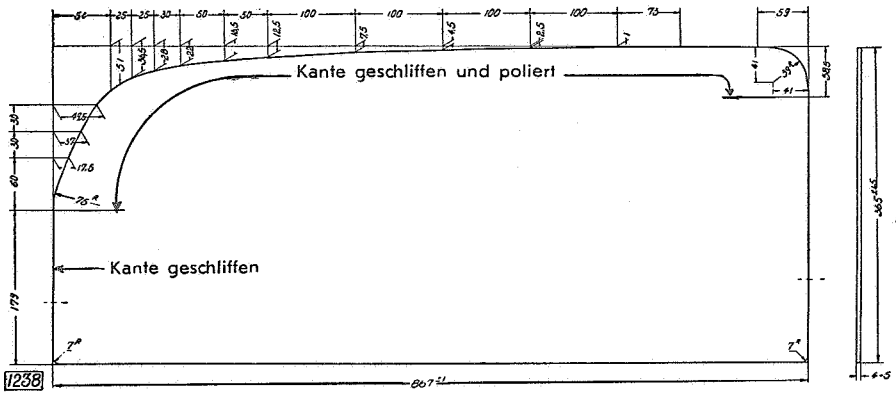


Abb. 25

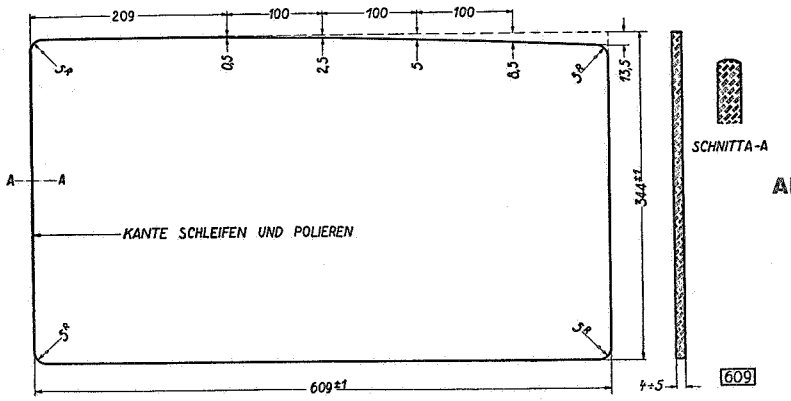


Abb. 26

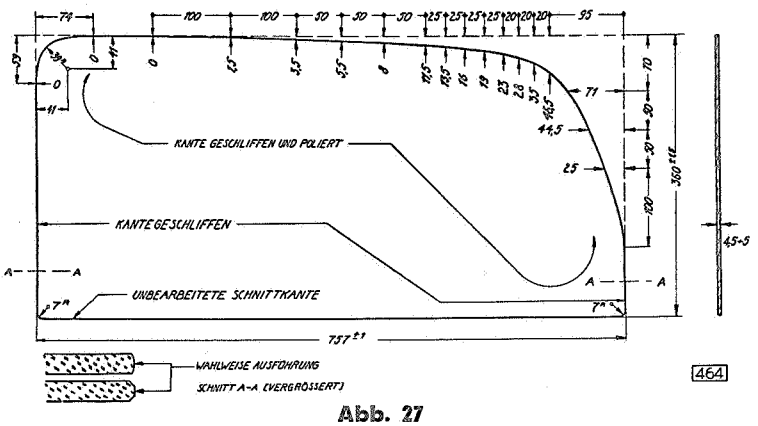


Abb. 27

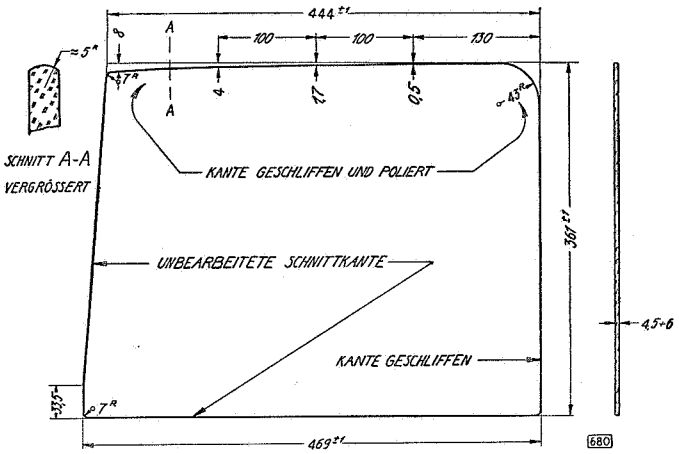


Abb. 28

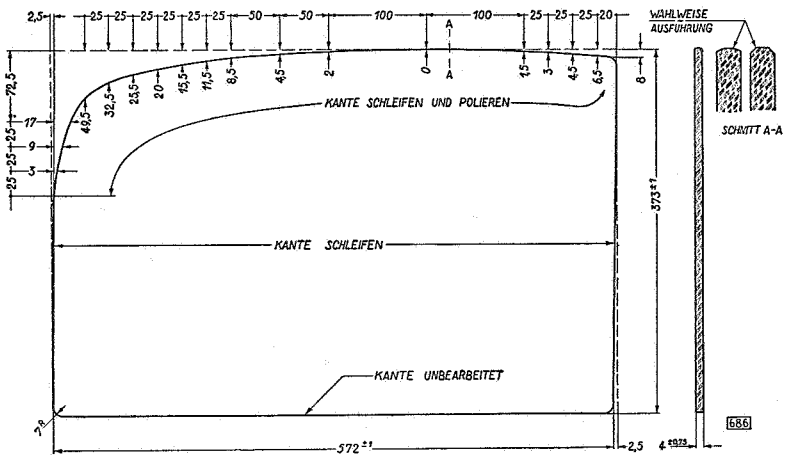


Abb. 29

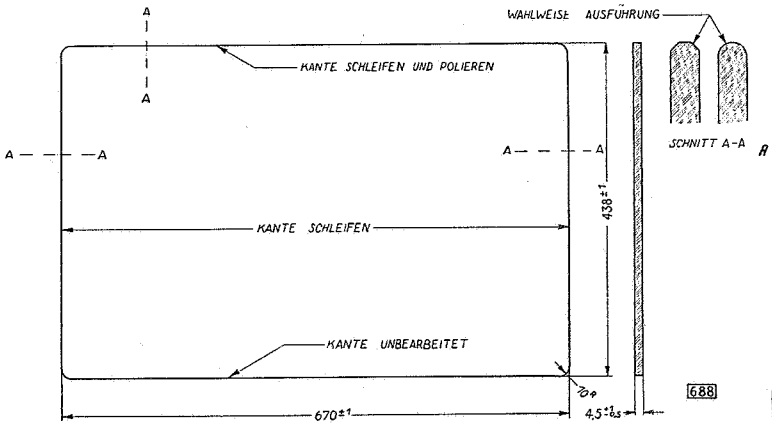


Abb. 30

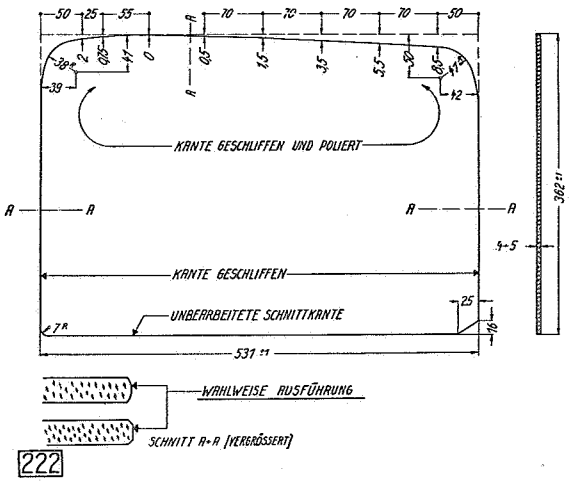


Abb. 31

SEITENFENSTER- UND SEITENWANDDREHFENSTER

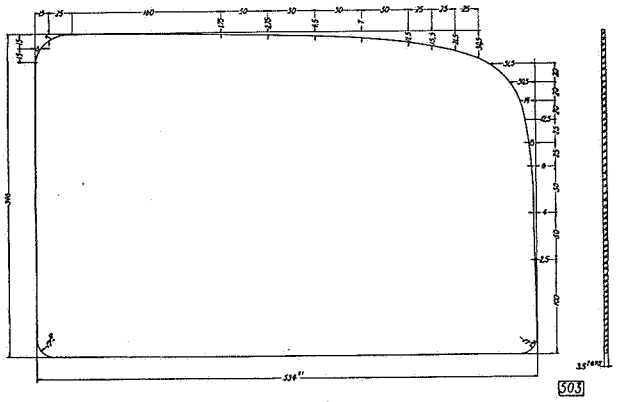


Abb. 32

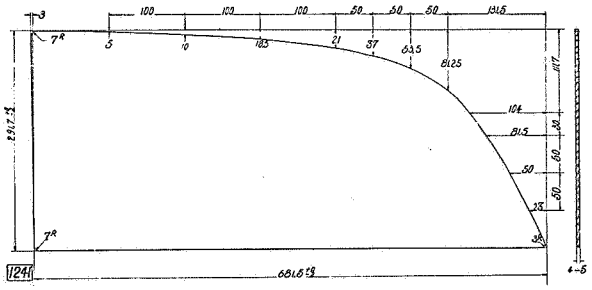


Abb. 34

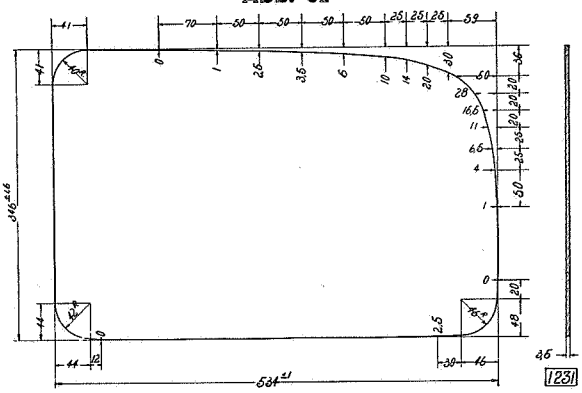


Abb. 33

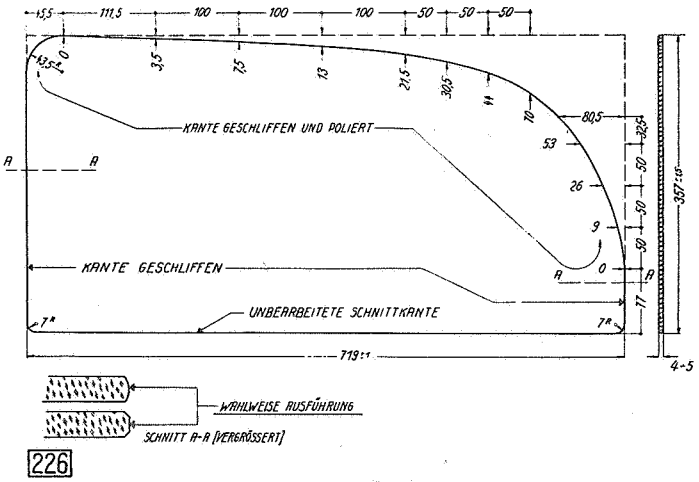


Abb. 36

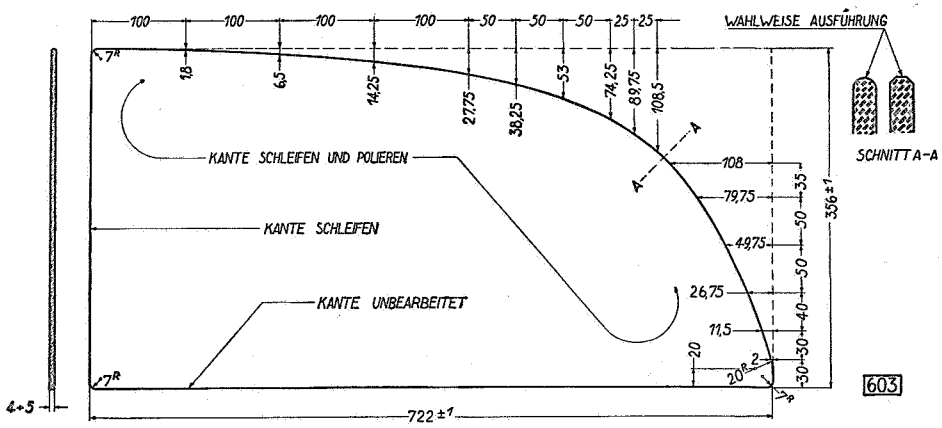


Abb. 35

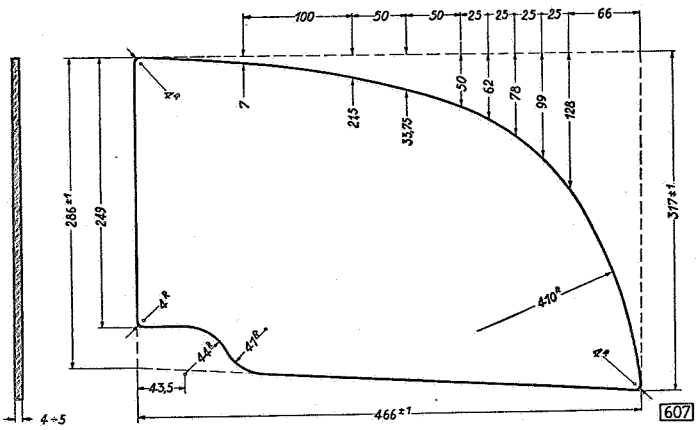


Abb. 37

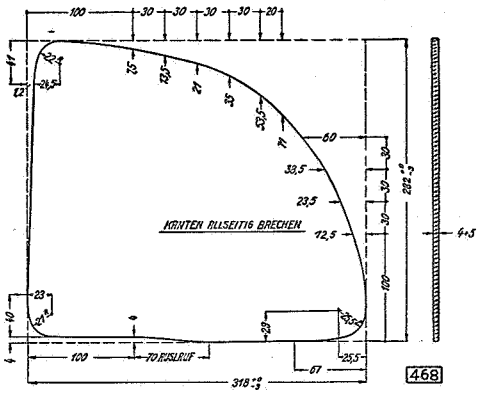


Abb. 39

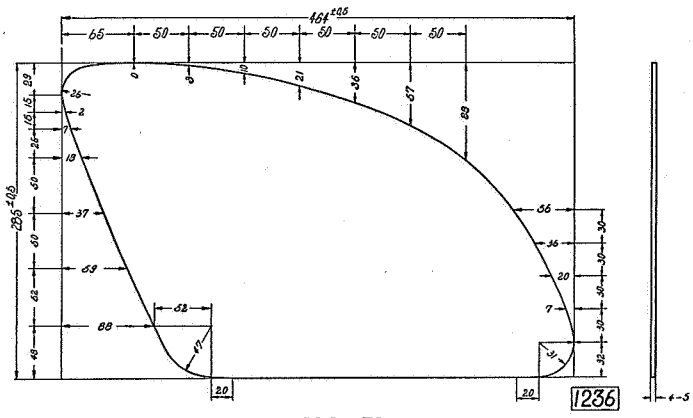
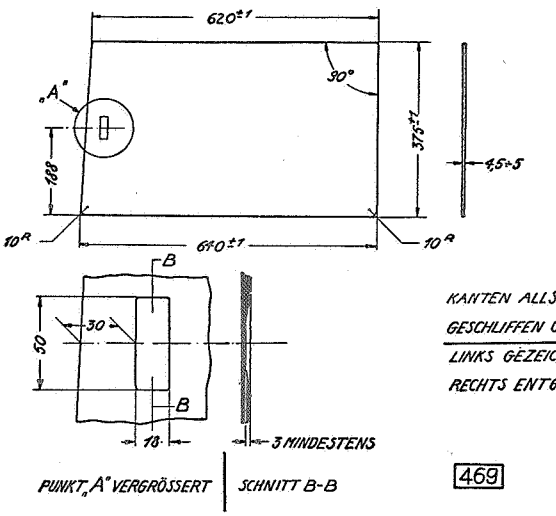


Abb. 38

ZWISCHENWAND- UND RÜCKWANDFENSTER



KANTEN ALLSEITIG
GESCHLIFFEN U. POLIERT.
LINKS GEZEICHNET
RECHTS ENTGEGENGESETZT.

469

Abb. 40

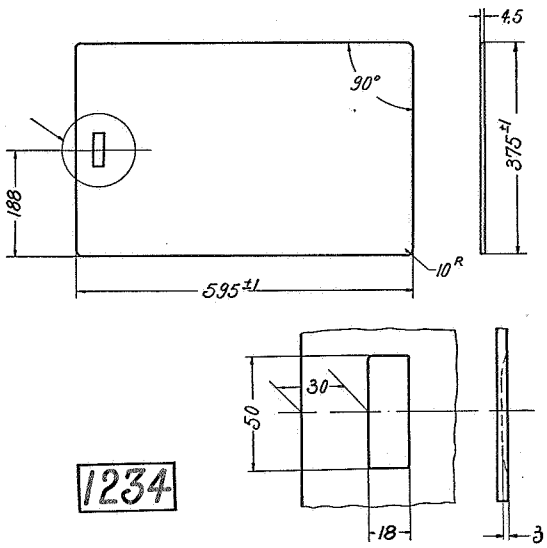


Abb. 41

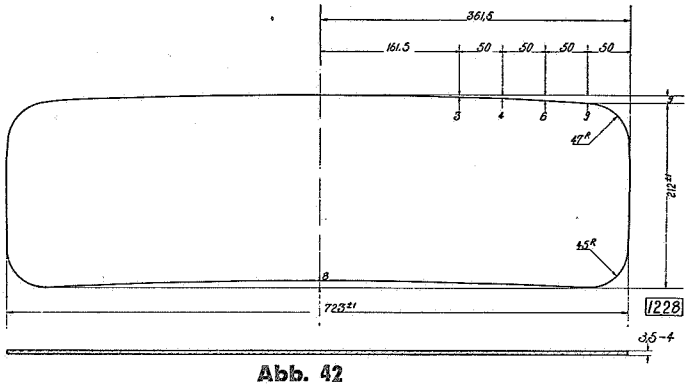


Abb. 42

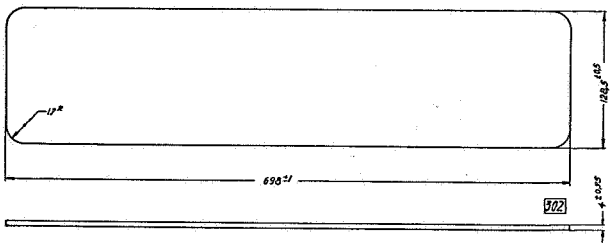


Abb. 43

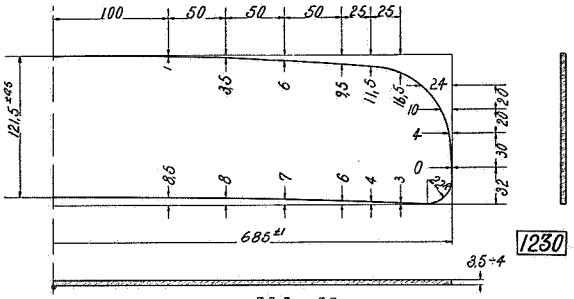


Abb. 44

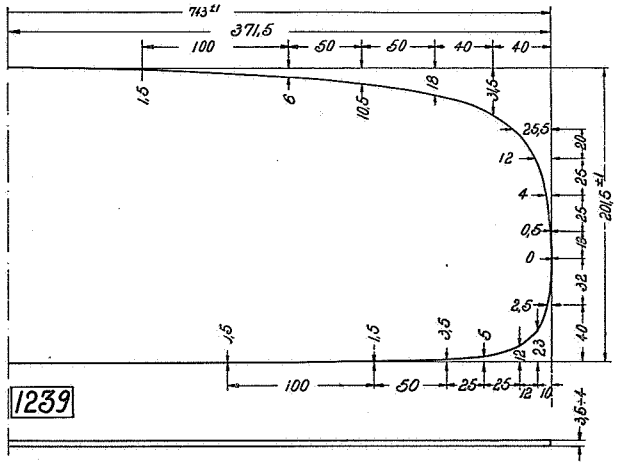


Abb. 45

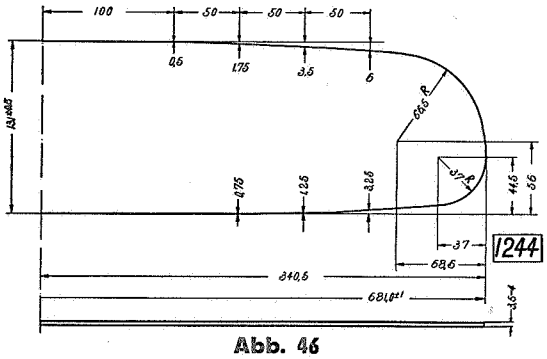


Abb. 46

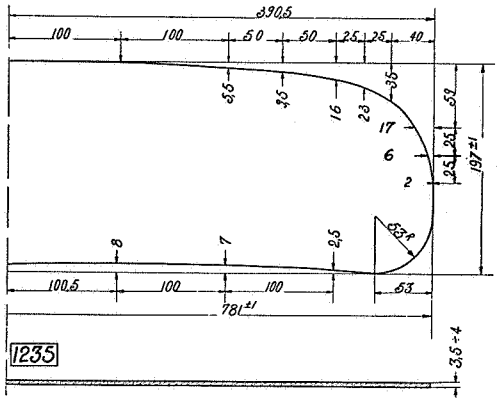


Abb. 47

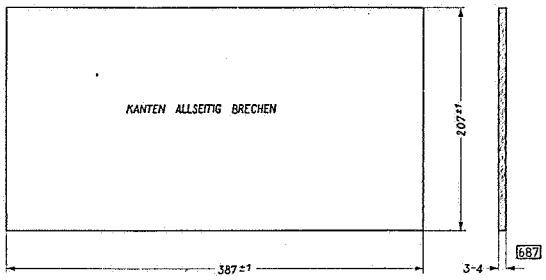


Abb. 49

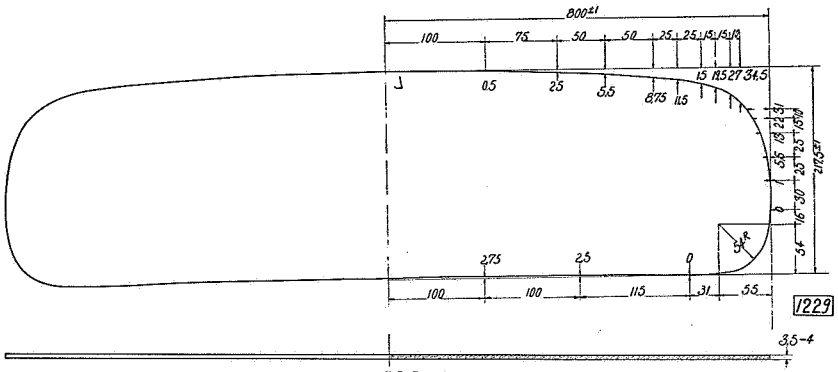


Abb. 48

Änderungen vorbehalten!

VORDERRAD-
AUFHÄNGUNG

Inhalts-Verzeichnis

Seite

Vorderradaufhängung 13237, 1397, 20103 und 20120 .. 37
Aufbau und Wirkungsweise .. 37
Federgehäuse .. 38

Vorderfeder und Stoßdämpfer 13237, 1397, 20103 und 20120 .. 40
Aufbau und Wirkungsweise .. 40

Ausbau der Vorderachse 13237 .. 42

Federgehäuse mit Radtragarm aus- und einbauen, 13237, 1397, 20103 und 20120 .. 44
Stoßdämpferventiltabelle .. 47
Radtragarm aus- und einbauen .. 48
Vorderfeder mit veränderlicher Rate .. 54
Radtragarmlagerung im Federgehäuse, 13237, 1397, 20103, 20120 .. 55

Auswechseln der Achsschenkelbuchsen im Federgehäuse 13237, 1397, 20103 und 20120 .. 56
Aus- und Eintreibedorn Nr. S 4 .. 56
Spezial-Reibahle Nr. S 628 .. 56

Prüfgeräte für Radtragarm, Federgehäuse und Vorderachskörper, 13237, 1397, 20103 und 20120 .. 57
Prüfung des Radtragarms .. 57
Prüfung des Federgehäuses .. 59
Prüfung des Vorderachskörpers .. 60

Bremsankerplatte und Bremsdruckstange 13237, 1397, 20103, 20120 .. 63
Ausbau der Bremsankerplatten .. 64
Einbau des Bremsankerplattenlagers .. 66
Einbau der Bremsankerplatte .. 67
Bremsankerplattenabzieher S 644 .. 68
Montagehülse S 645 für Bremsankerplattenlagerbuchse und innere Kugellagerlaufringe des Radlagers .. 70
Bremsankerplattenlagerung Baujahr 1937, 11234, 13237, 20103 und 25104 .. 71
Einbau des Bremsankerplattenlagers .. 74

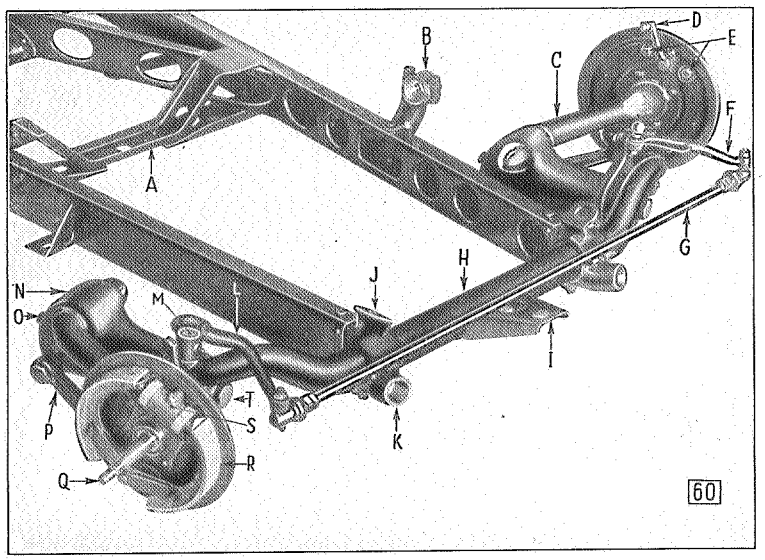
Vorderradaufhängung 11234 .. 75
Arbeitsweise .. 75
Ausbau der Vorderfeder .. 77
Ausbau des Radtragarmes .. 79
Einbau des Radtragarmes .. 80
Aus- und Einbau der Bremsdruckstange .. 84

Vorderfedern 1290/96 Baujahr 1935 .. 85

Einstellung der Vorderräder alle Modelle .. 87
Einstellung des Vorderradlagerspieles .. 87
Prüfung des Radsturzes .. 90
Prüfung der Vorspur .. 90
Prüfung des Nachlaufes .. 91

Vorderradaufhängung 13237, 1397, 20103, 20120

Mit Produktionsbeginn 1934 erhielten die 1.3 und 2.0 Ltr. Personenwagen-Modelle eine grundlegend neue Vorderradaufhängung, bei der als Vorderfeder, an Stelle der sonst üblichen Blattfedern, Schraubenfedern verwendet werden. Während bei den sonst üblichen Achskonstruktionen die Vorderfedern durch zusätzliche Aufgaben stärker belastet sind und aus diesem Grunde niemals so weich ausgebildet werden können, wie zur Erfüllung ihrer eigentlichen Aufgabe notwendig wäre, ist die von Opel gewählte Vorderfeder-Konstruktion frei von Einflüssen zusätzlicher Beanspruchungen und ermöglicht die Verwendung ausreichend weicher Vorderfedern, die vollständig auf die Hinterfedern abgestimmt — synchronisiert — sind, so daß an Stelle der kurzen stoßartigen Nickschwingungen eine ruhige gleichmäßige Parallelschwingung des Wagens beim Überfahren von Unebenheiten erreicht wird.



Gesamtansicht der Vorderradaufhängung

A Querträger
B Lenkungsbock
C Radtragarm
D Anschluß für Bremsleitung
E Bremseinstellschrauben
F Lenkhebel, links
G Spurstange
H Vorderachskörper
I Kühlerstütze
J Motorstützen
K Stoßstangenhalter
L Lenkhebel, rechts
M Achsschenkelbolzen
N Federgehäuse
O Einfüllschraube
P Bremsdruckstange
Q Radlagerspindel
R Bremsbacken
S Radbremszylinder
T Verschlußkappe für Federgehäuse

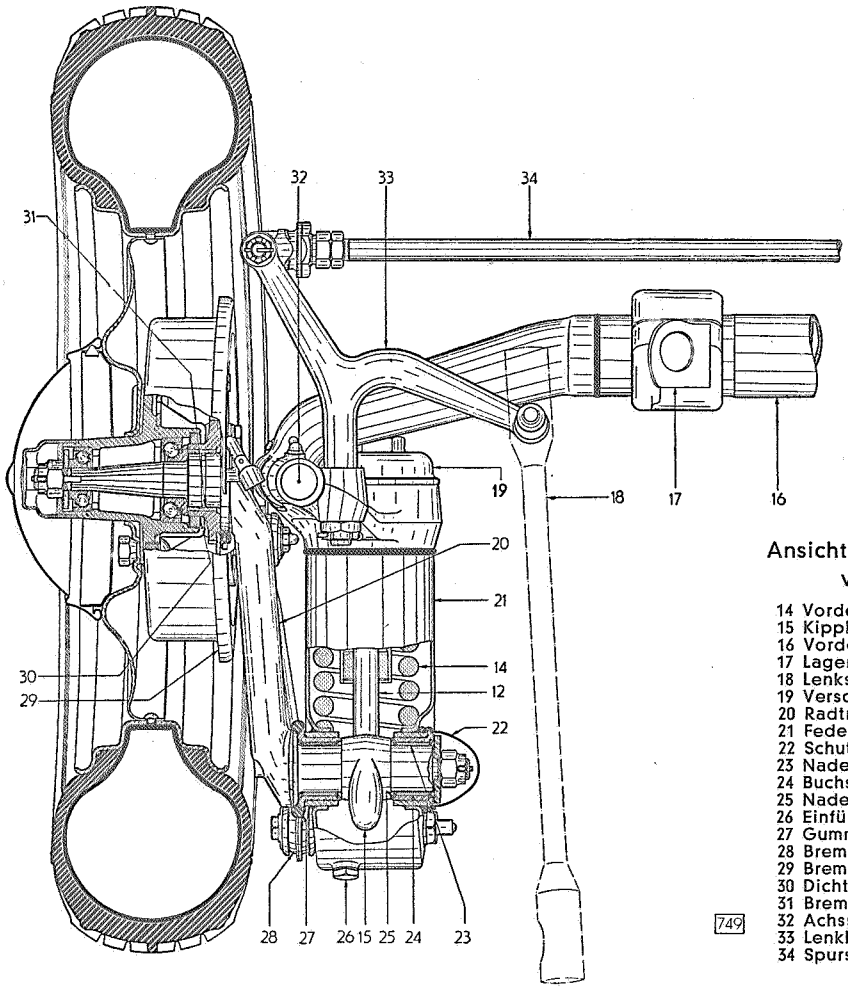
Bei der unabhängigen, parallel geführten Radaufhängung der neuen Konstruktion sind die ungefederten Massen auf ein Mindestmaß reduziert. Bei jeder anderen Vorderradaufhängung, sei es eine Starrachs- oder eine der üblichen Schwingachs-Konstruktionen, haben die Vorderfedern außer ihrer eigentlichen Aufgabe, nämlich der Radfederung, noch andere zusätzliche Aufgaben zu erfüllen. Diese bestehen in erster Linie in der Führung der Vorderräder, Aufnahme der Schubkraft, des Seitendruckes beim Durchfahren von Kurven und der Bremsreaktionskräfte. Im Gegensatz zu dieser Mannigfaltigkeit von Aufgaben liegt die einzige Aufgabe der Opel-Vorderfedern in der Federung des vorderen Wagenteiles. Alle übrigen Beanspruchungen werden von anderen besonders dafür ausgebildeten Teilen übernommen.

Durch die Befreiung der Vorderfedern von all den erwähnten zusätzlichen Aufgaben konnte der Federweg, welcher bei Blattfedern sonst nur etwa 50—60 mm beträgt, so groß bemessen werden, daß nun auch größere Unebenheiten stoßfrei aufgenommen werden können. Bei allen bisher gebräuchlichen Radaufhängungen muß dieser Federweg der Vorderfedern notwendigerweise begrenzt sein, weil sonst die Lenkungsgeometrie unzulässig stark beeinflußt und dadurch die sichere Führung des Wagens beeinträchtigt werden würde, während bei der neuen Vorderradaufhängung der Opel-Wagen der gesamte Lenkmechanismus vollkommen unabhängig von der Federung ist.

Aufbau und Wirkungsweise

Die Radführung erfolgt durch den Radtragarm, die Aufnahme der Bremsreaktionskräfte durch die Bremsdruckstange, welche eine Gelenkverbindung der Bremsankerplatte mit dem Federgehäuse herstellt, um den Vertikalbewegungen des Rades folgen zu können.

Alle Seitendrücke werden von Radtragarm und Federgehäuse ohne Beanspruchung der Feder restlos aufgenommen. Die sonst übliche **Vorderachse** ist bei der neuen Opel-Konstruktion nicht vorhanden, sondern durch einen Vorderachskörper ersetzt, welcher als erster Rahmenquerträger wesentlich zur Verwindungsfestigkeit des Rahmens beiträgt. Dieser Querträger besteht aus einem nahtlos gezogenen Stahlrohr von 5 mm Wandstärke, in dessen Enden zwei für die Aufnahme der Achsschenkelbolzen ausgebildete Fäuste aus hochwertigem vergütetem Stahl warm eingepreßt sind. Der



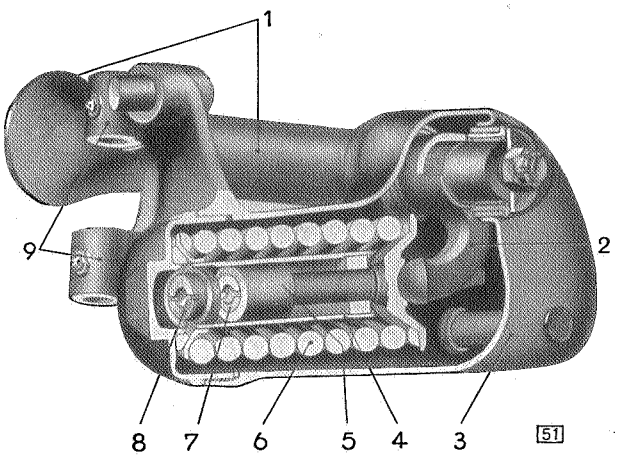
Ansicht der Vorderradaufhängung von oben (linke Seite)

14 Vorderfeder
15 Kipphebel
16 Vorderachskörper
17 Lagerung des Vorderachskörpers
18 Lenkschubstange
19 Verschlußkappe des Federgehäuses
20 Radtragarm
21 Federgehäuse
22 Schutzkappe
23 Nadellager des Radtragarmes
24 Buchsen für Radtragarmlagerung
25 Nadellager-Druckring
26 Einfüllschraube des Federgehäuses
27 Gummidichtung des Radtragarmlagers
28 Bremsdruckstange
29 Bremsankerplatte
30 Dichtung für Vorderradlager
31 Bremsankerplatten-Lagerbuchse
32 Achsschenkelbolzen
33 Lenkhebel, links
34 Spurstange

Achskörper ist am vorderen Ende der beiden Längsträger durch zwei Lagerböcke mit dem Rahmen starr verbunden und durch Paßstifte, die in eine entsprechende Bohrung im Achskörper eingreifen, gegen Verdrehung gesichert.

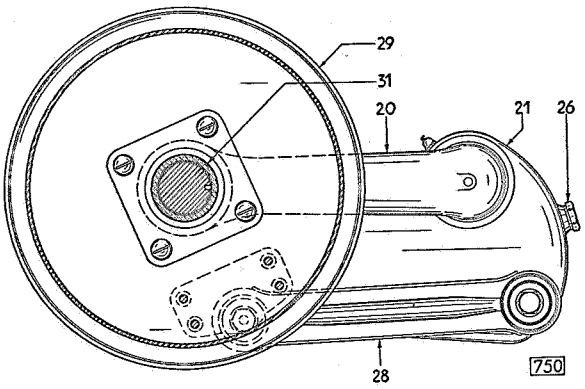
Federgehäuse:

An beiden Enden des Achskörpers ist je ein Federgehäuse drehbar angeordnet, das aus starkem Stahlblech gepreßt und mit dem gesenkgeschmiedeten Gabelstück, an welchem Augen zur Aufnahme der Lenkhebel vorgesehen sind, zusammen verschweißt ist. In diesen Federgehäusen sind die Schrauben-Vorderfedern mit den doppeltwirkenden hydraulischen Stoßdämpfern vollständig schmutzgeschützt untergebracht.



Schnitt durch das Federgehäuse

1 Radtragarm
2 Kipphebel
3 Federgehäuse
4 Stoßdämpferzylinder
5 Stoßdämpferkolben
6 Vorderfeder
7 Stoßdämpferventil, hinten
8 Stoßdämpferventil, vorn
9 Auge für Achsschenkelbolzen



Anordnung der Bremsankerplatte mit Radtragarm und Bremsdruckstange

20 Radtragarm
21 Federgehäuse
26 Einfüllschraube des Federgehäuses
28 Bremsdruckstange
29 Bremsankerplatte
31 Bremsankerplatten-Lagerbuchse

Beide Federgehäuse sind bis zur Höhe des Verschlußstopfens mit einer Spezial-Stoßdämpferflüssigkeit gefüllt, so daß sowohl die Federn als auch die Stoßdämpfer vollständig in der Flüssigkeit arbeiten.

Radtragarm:

Der Radtragarm ist im hinteren Teil der Federgehäuse in zwei Nadellagern gelagert und in seinem Vorderteil zur Aufnahme der Vorderrad-Kugellager ausgebildet. Die Auf- und Abwärtsbewegungen beim Durchfedern des Vorderrades werden durch den Radtragarm und einen Kipphebel, der mit dem Radtragarm starr verbunden ist, auf die Vorderfedern übertragen. Die Längen des Hebelarmes von Radtragarm und Kipphebel stehen im Verhältnis von 3:1, so daß der Federweg auch bei sehr schlechten Straßen mehr als ausreichend ist. Infolge der Anordnung der Aufhängung ist das Rad beim Durchfedern stets parallel geführt und kann seine Spur nicht verändern.

Bremsankerplatte und Bremsdruckstange:

Besondere Maßnahmen sind getroffen worden, um die Bremsreaktionskräfte der Vorderradbremsen unschädlich zu machen. Diese Kräfte würden versuchen, die Bremsankerplatte in der Bewegungsrichtung des Rades mitzunehmen, wodurch ein Drehmoment entsteht, welches den Tragarm um die Vorderradlagerachse drehen will. Um dieser Neigung entgegenzuarbeiten, ist zwischen der Bremsankerplatte, welche in einem Gleitlager auf der Radlagerspindel drehbar angeordnet ist, und dem Federgehäuse die Bremsdruckstange vorgesehen.

Anmerkung:

Wenn durch einen Unfall der Vorderachskörper oder das Federgehäuse oder der Radtragarm verbogen sind, so dürfen diese Teile unter keinen Umständen weder warm noch kalt nachgerichtet werden.

Unstimmigkeiten der massiv ausgeführten Olympia-Vorderachse können kalt nachgerichtet werden.

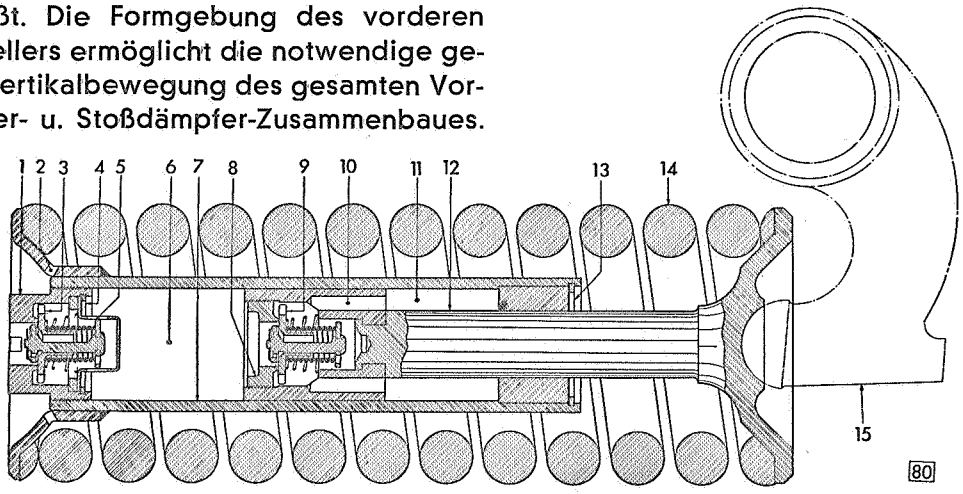
Diese Teile sind außerordentlich hoch beansprucht und aus bestem Stahl hergestellt, bei dem die erforderliche Festigkeit nur dann gewährleistet ist, wenn er einem genau festgelegten Wärmebehandlungsverfahren unterworfen wurde. Da die Möglichkeiten zu der vorschriftsmäßigen Wärmebehandlung nur in der Fabrik vorhanden sind, werden wir alle Garantieansprüche bei Vorderradaufhängungsdefekten ablehnen, falls wir festgestellt haben, daß irgendwelche Richtarbeiten an den obengenannten Teilen vorgenommen wurden. Ferner lehnen wir jede Verantwortung für alle Folgen ab, die sich aus unsachgemäßer Richtarbeit ergeben.

Vorderfeder und Stoßdämpfer 13237, 1397, 20103 und 20120

Die Federung der 1.3 und 2.0 Ltr. Personenwagen-Modelle wird durch Flüssigkeits-Stoßdämpfer noch weiterhin verbessert. Diese Stoßdämpfer haben die Aufgabe, die freien Schwingungen der Federn zu dämpfen und somit den Schwingungsvorgang abzukürzen.

Aufbau und Wirkungsweise

Die Auf- und Abwärtsbewegungen beim Durchfedern des Vorderrades werden durch einen Kipphebel, der mit dem Radtragarm durch Zahnung fest verbunden ist, auf die Vorderfeder übertragen. Die Vorderfeder arbeitet ebenso wie der Stoßdämpfer in der Flüssigkeit. Der hintere Federteller ist mit der Kolbenstange des Stoßdämpfers aus einem Stück geschmiedet, an dessen vorderes Ende der Stoßdämpferkolben angenietet ist. — Der vordere Federteller ist mit dem Ende des Stoßdämpferzylinders verschweißt. Die Formgebung des vorderen Federtellers ermöglicht die notwendige geringe Vertikalbewegung des gesamten Vorderfeder- u. Stoßdämpfer-Zusammenbaues.

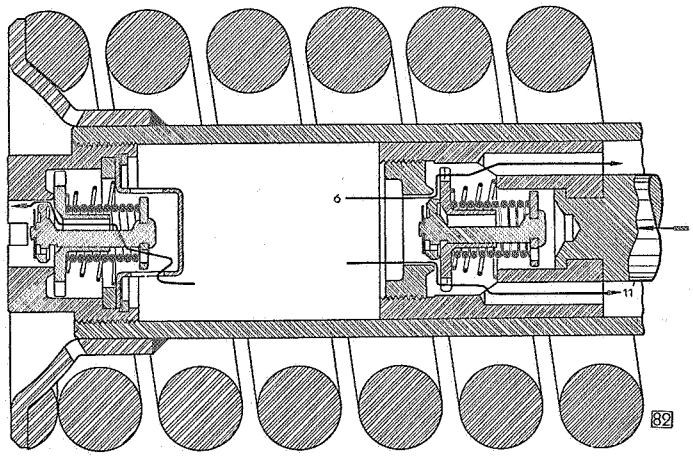


Schnitt durch den Vorderfeder- und Stoßdämpfer-Zusammenbau

1 Ventilhalter (Aufstoßventil)
2 Vorderer Federteller
3 Aufstoß-Ventil
4 Seeger-Ring
5 Ventilkappe
6 Druckraum vor dem Kolben
7 Stoßdämpfer-Zylinder
8 Kolbenventil-verschraubung (Rückstoß-Ventil)
9 Rückstoß-Ventil
10 Stoßdämpferkolben
11 Druckraum hinter dem Kolben
12 Kolbenstange
13 Seeger-Ring
14 Vorderfeder
15 Kipphebel

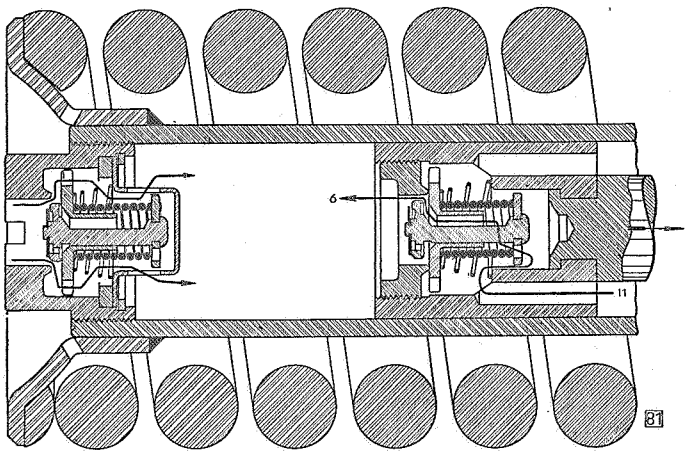
Aufstoß:

Wenn ein Vorderrad über ein Hindernis fährt, so bewegt sich das Rad mit dem Radtragarm nach oben. Der Kipphebel 15 setzt dabei die Vertikalbewegung des Radtragarmes in eine horizontale Bewegung um und drückt die Vorderfeder 14 zusammen.



Wirkungsweise der Stoßdämpferventile beim Aufstoß
Die Pfeile bezeichnen den Weg des Öles
6 Druckraum vor dem Kolben 11 Raum hinter dem Kolben

Gleichzeitig wird durch den Federteller der Stoßdämpferkolben nach vorn in den Stoßdämpferzylinder 7 gedrückt. Die in dem Raum 6 befindliche Flüssigkeit sucht nun einen Ausweg und gelangt zum Teil durch das hintere Stoßdämpferventil 9 und die Bohrungen im Kolben 10 in den hinter den Kolben liegenden Raum 11. Der Raum 11 kann aber nicht so viel Flüssigkeit aufnehmen als der



Wirkungsweise der Stoßdämpferventile beim Rückstoß
Die Pfeile bezeichnen den Weg des Öles
6 Raum vor dem Kolben 11 Druckraum hinter dem Kolben

Raum 6 vor dem Kolben abgibt, da er zum Teil von der Kolbenstange ausgefüllt wird. Infolgedessen muß der größere Teil der Flüssigkeit aus dem Stoßdämpferzylinder nach vorn entweichen. Dies geschieht durch das vordere Stoßdämpferventil, über welches die Flüssigkeit in das Federgehäuse gedrückt wird.

Rückstoß:
Bei einer Abwärtsbewegung des Vorderrades entspannt sich die Feder und nimmt über den Federteller die Kolbenstange mit dem Kolben nach hinten mit.

Die Flüssigkeit in dem Raum 11 hinter dem Kolben wird verdrängt und entweicht durch das hintere Ventil und die Bohrungen im Kolben in den vorderen Raum 6, welcher dadurch wieder teilweise gefüllt wird. Das vordere Stoßdämpferventil 3 läßt dabei so viel Flüssigkeit nachströmen, wie notwendig ist, um den Raum 6 vollständig zu füllen. Die Flüssigkeit nimmt hierbei durch beide Ventile den umgekehrten Weg. Das Aufstoßventil 3 und das Rückstoß-Ventil 9 übernehmen also jedes für sich die Funktion eines Einlaß- und Auslaß-Ventiles.

Bei der Aufwärtsbewegung des Vorderrades drückt der Kipphebel die Vorderfeder zusammen und bewegt außerdem den Kolben nach vorn.

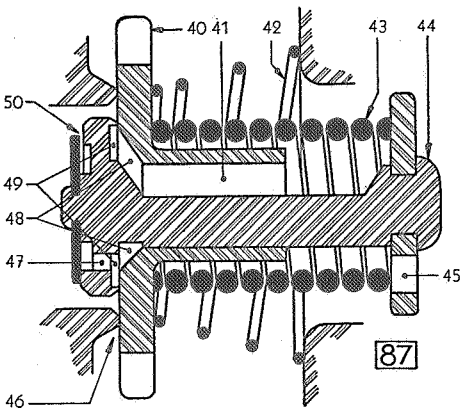
Bei der Abwärtsbewegung des Rades dagegen dehnt sich die Vorderfeder aus und arbeitet gegen den Stoßdämpfer. Daraus ergibt sich, daß bei der Abwärtsbewegung des Rades eine stärkere Dämpfwirkung vorhanden sein muß. Das Kolbenventil ist daher von stärkerer Dämpfwirkung — äußerlich durch die bedeutend stärkere Ventilfeder gegenüber dem Zylinderventil zu erkennen —.

STOSSDÄMPFER-VENTILE

Der **Einlaßventil**-Teller 40 wird durch die Einlaßventil-Feder 42 auf den in die Verschraubung eingefrästen Ventilsitz 46 gedrückt.

Der Einlaßventil-Teller ist gleichzeitig Führung und Ventilsitz für das **Auslaßventil** 44. Die Auslaßventil-Feder 43 ist bedeutend stärker als die Einlaßventil-Feder 42 ausgebildet.

Beim Aufstoß — das entspricht einer Bewegung des Stoßdämpferkolbens nach innen — entweicht die Flüssigkeit infolge des im Zylinder herrschenden Überdruckes durch das Aufstoß- und durch das Rückstoß-Ventil.
Beim Aufstoß-Ventil wird die Flüssigkeit durch 3 Bohrungen 45 im Auslaßventil-Federteller in den Raum innerhalb der Auslaßventilfeder gepreßt und strömt von hier an dem angefrästen Ventilschaft entlang (41) in den ringförmigen Kanal 48. Unter dem kräftigen Druck der Flüssigkeit öffnet sich das Auslaßventil gegen den Druck der Feder 43, so daß die Flüssigkeit ungehindert übertreten kann.



Schnitt durch das Stoßdämpferventil

40 Einlaßventil-Teller
41 Kanal
42 Einlaßventil-Feder
43 Auslaßventil-Feder
44 Auslaßventil
45 Durchgangsbohrung
46 Einlaßventilsitz
47 Kalibrierte Beipaßbohrung im Auslaßventilteller
48 Ringkanal
49 Ringkanal
50 Spalt

Bei kleineren Stößen hebt das Auslaßventil nicht ab; die Flüssigkeit strömt dann durch eine kalibrierte Beipaßbohrung 47 durch den Ventilteller hindurch. Um Geräusche durch die aus der Beipaßbohrung austretende Flüssigkeit zu vermeiden, ist hinter dem Ventilteller ein zweiter Ringkanal vorgesehen, der mit einem aufgenieteten Blättchen verschlossen ist und die Flüssigkeit nur aus dem Spalt 50 austreten läßt.

Beim Rückstoß wird das Einlaßventil 40 gegen den Druck der Feder 42 von seinem Sitz abgehoben, so daß die Flüssigkeit wieder in den Zylinder zurückströmen kann.

Gleichzeitig, aber umgekehrt, wirkt selbstverständlich in jedem Falle das im Stoßdämpferkolben befindliche Rückstoßventil.

Anmerkung:
Aufstoß-Ventil und Rückstoß-Ventil sind von gleicher Konstruktion. Sie unterscheiden sich nur durch die Stärke der Auslaßventil-Feder 43 und die Kalibrierung der Beipaßbohrung 47. Sämtliche Stoßdämpferventile tragen deshalb eine Bezeichnung, welche ihre Verwendung bestimmt. — Siehe Tabelle Seite 47 —.

Vorderachse 13 237

Ähnlich der Vorderachskonstruktion der Type 1397 und 20 103/120 trägt der Vorderachskörper bei „Olympia" als erster Rahmenquerträger wesentlich zur Stabilisierung des Wagenvorderteils bei. Gleichzeitig übernimmt die Vorderachse bei „Olympia" außer ihrer eigentlichen Aufgabe die Abstützung des Kühlers und des Motors. Zwei ausgeschmiedete Achslagerplatten der Vorderachse, die mit dem Karosserierahmen durch je 6 Schrauben verbunden sind, tragen das Gewicht der Karosserie. — Zum Ausbau der Vorderachse ist nicht nur das Wagenvorderteil, sondern auch der Motor abzustützen.

Aus- und Einbau der kompletten Vorderachse

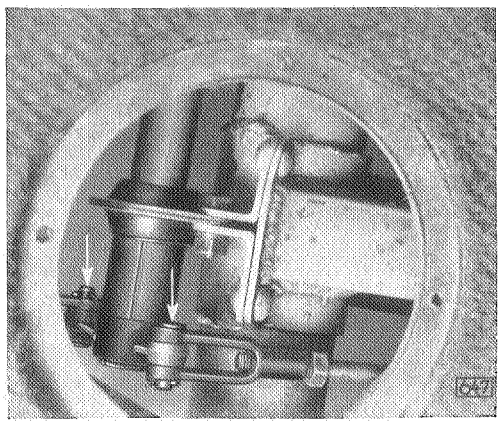
A. AUSBAU

a) **Wagen hochbocken, Motor unterbauen und Räder abnehmen.**

1. Radzierkappen abnehmen.
2. Radhaltemuttern lösen.
3. Karosserierahmen unmittelbar hinter Vorderachse unterbocken, bis Räder frei laufen.
4. Motor vorn unterbauen.
5. Radmuttern abschrauben und Vorderräder abnehmen.

b) **Lenkschubstange von Lenkhebel trennen**

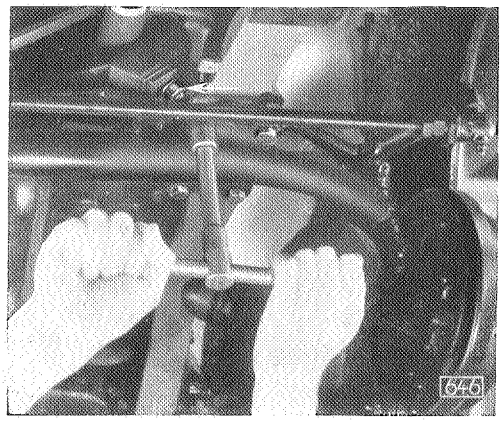
6. Schmiernippel aus Lenkschubstange vorn herausschrauben.
7. Splint aus Mutter der Lenkschubstange herausziehen.
8. Mutter aus Lenkschubstange herausschrauben (Schlüssel S 80).
9. Lenkschubstange von Kugelbolzen des Lenkhebels abheben.



Zugänglichkeit der Bremsseilanschlüsse an Bremsquerwelle

c) **Bremsseile abnehmen**

10. Gummimatte im Führersitz zurücklegen.
11. Beide Verschlußdeckel im Fußboden über Bremsquerwelle abschrauben.
12. Splint aus Bolzen der Bremsseilgabel an Bremsquerwellenhebel herausnehmen.
13. Bolzen aus Bremsseilgabel herausziehen.
14. Halter für Bremsseil am Rahmen abschrauben.
15. Halter aufbiegen, Bremsseil herausnehmen und durch Öffnung im Kotflügel nach vorn herausziehen.



Herausschrauben der Vorderachsbefestigungsschrauben

(Der Pfeil zeigt auf den Bolzen der vorderen Motorbefestigung)

d) **Kühler- und Motorbefestigung lösen**

16. Vorderes Motorschutzblech abnehmen.
17. Die beiden Sechskantmuttern der vorderen Motorbefestigungsbolzen unten abschrauben.
18. Mutter der unteren Kühlerbefestigungsschraube abschrauben.

e) **Vorderachse abschrauben**

19. Sicherungsdraht aus den 12 Vorderachsbefestigungsschrauben am Karosserierahmen herausziehen.
20. Vorderachsbefestigungsschrauben herausschrauben.
21. Zwischenlagen zwischen Vorderachslagerplatte und Karosserierahmen an den hinteren Schrauben herausnehmen.
22. Vorderachse komplett abnehmen.

B. EINBAU

Der Einbau der Vorderachse erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues. Folgende Punkte sind dabei besonders zu beachten:

1) Die Zwischenlagen zwischen Vorderachslagerplatte und Rahmen sind mit den vier hinteren Befestigungsschrauben festzuhalten.

2) Die zwölf Vorderachsbefestigungsschrauben am Rahmen sind paarweise mit Draht auf Zug zu sichern. Schrauben nach etwa 2500 km nachziehen und neu sichern.

3) Einstellung des Spieles zwischen Kugelbolzen und Kugelschale der Lenkschubstange: Lenkschubstangenmutter einschrauben, bis Kugelschale fest am Kugelbolzen anliegt. Mutter dann wieder so weit zurückdrehen, bis einer der vier Schlitze mit der nächsten Bohrung im Lenkschubstangenkopf übereinstimmt.

4) Bremse einstellen, sowie Vorderradlagerspiel prüfen.

5) Spur der Vorderräder einstellen: Vorspur 1.5—2 mm.

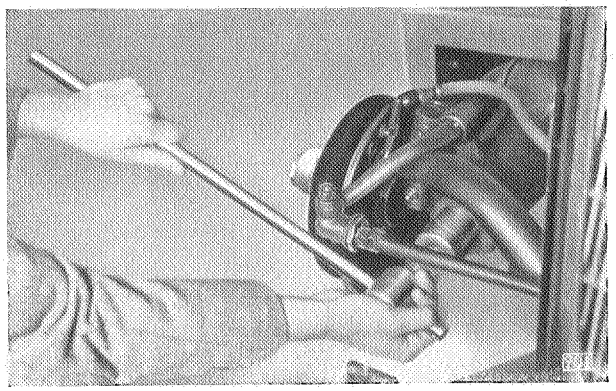
6) Wagen probefahren.

Federgehäuse mit Radtragarm aus- und einbauen 13237, 1397, 20103 und 20120

Demontage

Aus- und Eindrückvorrichtung für Radtragarm Nr. S 603

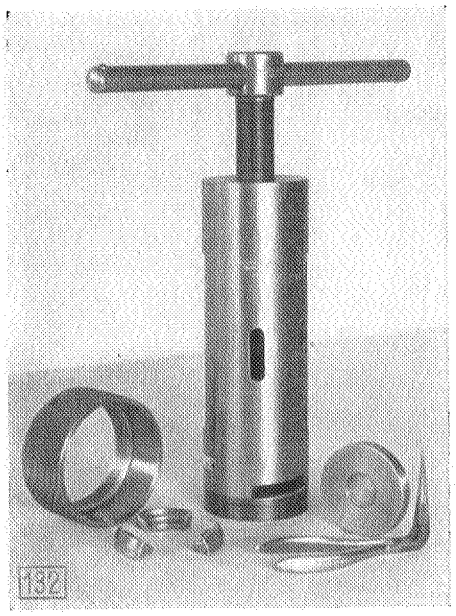
Montagehilfswerkzeug für Radtragarm Nr. S 629



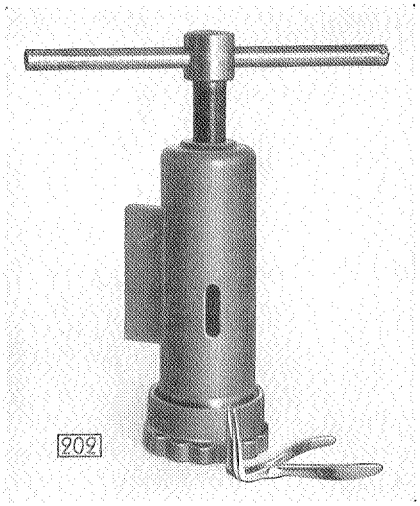
Anwendung des Spezialsteckschlüssels Nr. S 623

Ausbau und Zerlegen des Vorderfeder- und Stoßdämpfer-Zusammenbaues.

Zur Demontage des Vorderfeder- und Stoßdämpfer-Zusammenbaues muß das Spezialwerkzeug Nr. S 602 benutzt werden, mit Hilfe dessen es ohne Schwierigkeiten möglich ist, die Vorderfeder so weit zu spannen, daß die Teile des Stoßdämpfers zugänglich werden. Die Vorderfeder-Spannvorrichtung ist ebenfalls durch die Firma Marx & Traube, Frankfurt a. M., erhältlich. Zu dem Werkzeugsatz gehört noch eine Spezial-Zange.

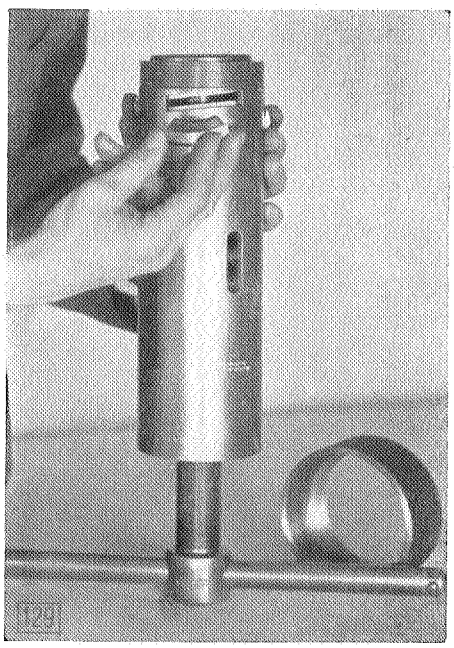


Vorderfeder-Spannvorrichtung Nr. S 602

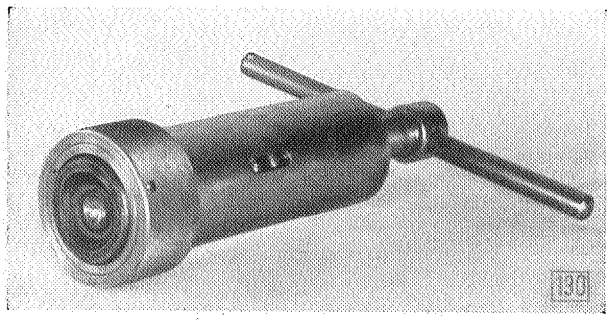


Spezialwerkzeug Nr. S 602

Das Werkzeug besteht aus einem Hohlzylinder zur Aufnahme der Feder, die durch 3 Stahlbacken, welche in entsprechende Schlitze im Gehäuse passen, die Feder festhalten. Die Verschlußmutter verhindert das Abgleiten der Haltebacken. Die Druckscheibe überträgt den Druck der Schraube auf die Feder. An den Rohrkörper der Vorrichtung ist eine Platte angegossen, welche zum Einspannen der Vorrichtung in den Schraubstock dient. Die Zange ist aus Vanadiumstahl hergestellt. Die Enden der Zange sind speziell zum Lösen der Seegerringe sehr dünn, aber trotzdem dauerhaft ausgeführt.



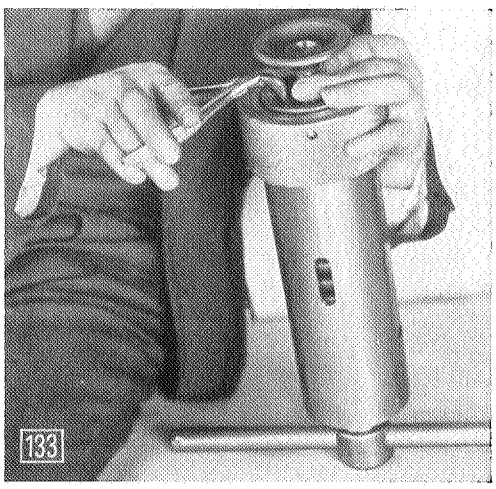
Einsetzen der Haltebacken



Feder in Vorrichtung fertig zum Zusammendrücken

Anmerkung:

Da es keine andere Möglichkeit gibt, den Vorderfeder- und Stoßdämpfer-Zusammenbau zu demontieren, ist die Anschaffung des Werkzeuges eine unbedingte Notwendigkeit für alle Opel-Werkstätten. Wir weisen besonders darauf hin, daß bei unsachgemäßer Demontage der Vorderfeder ohne dieses Spezialwerkzeug Unfälle entstehen können.



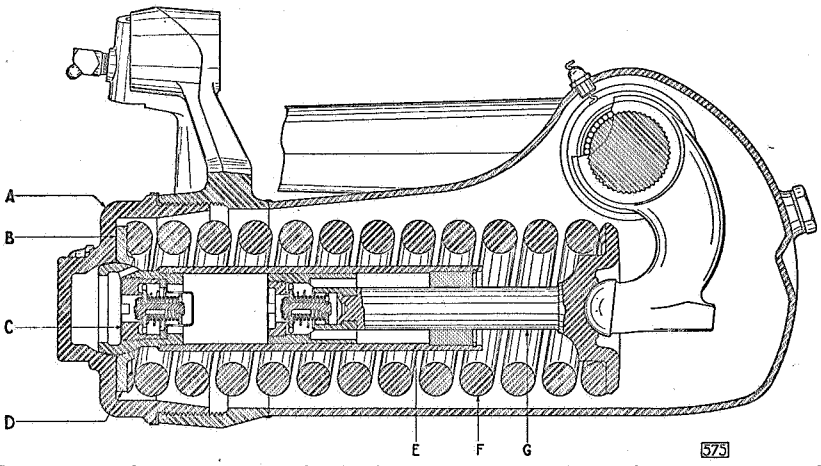
Herausnehmen des Sicherungsringes mit Hilfe der Spezialzange

Herausnehmen des Stoßdämpferkolben-Zusammenbaues

1. Auflagering des vorderen Federtellers von der Verschlußkappe des Federgehäuses abnehmen und in die Mitte des Zylinders der Spannvorrichtung auf die Druckscheibe einlegen.
2. Feder einsetzen, so daß der vordere Federteller zentrisch auf die Kugelfläche der Auflage zu liegen kommt.
3. Haltebacken in die drei Schlitze des Gehäuses einsetzen und Verschlußmutter einschrauben.
4. Druckschraube mit Graphitöl bestreichen, Vorrichtung in Schraubstock einspannen und Feder ganz zusammendrücken.
5. Vorrichtung ausspannen, hinteren Federteller mit Stoßdämpferkolben bis zum Anschlag herausziehen, damit der Sicherungsring (siehe Seite 40 Abbildung 80, Teile-Nummer 13, Seeger-Ring) zugänglich wird.
6. Mit Hilfe der Spezialzange den Sicherungsring ganz zusammendrücken und herausnehmen.
7. Anschlag des Stoßdämpferkolbens zusammen mit dem Kolben-Zusammenbau herausziehen.

Aus produktionstechnischen Gründen ist mit dem Einsetzen der „Olympia"-Fabrikation der Vorderfeder- und Stoßdämpfer-Zusammenbau der Personen-Wagen mit Synchron-

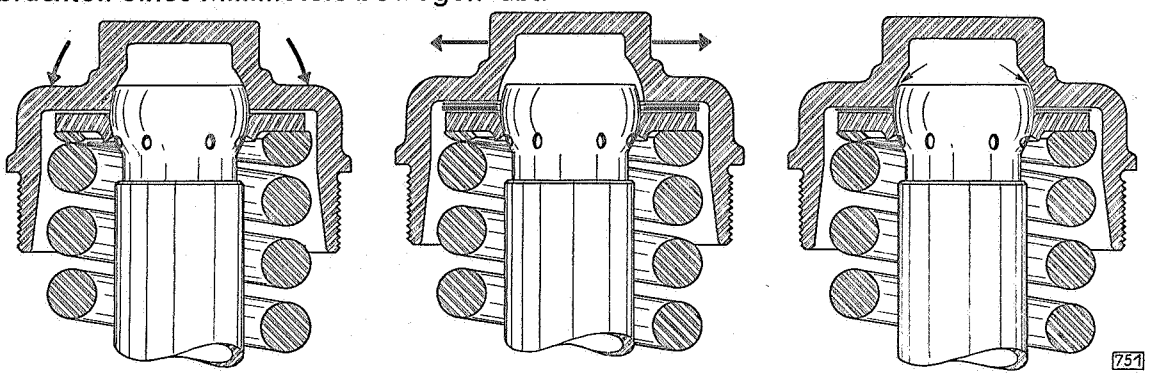
Federung in einigen Teilen geändert worden. — Während bei der alten Konstruktion die beim Durchfedern des Vorderrades auftretende Vertikalbewegung des gesamten Vorderfeder- und Stoßdämpfer-Zusammenbaues durch die Lagerung des vorderen Federtellers auf der Ringauflage der Federgehäuse-Verschlußkappe aufgenommen wurde, besitzt der Stoßdämpferzylinder des neuen Aggregates ein kugelförmiges Endstück, welches sich beim Durchfedern des Vorderrades gelenkartig in der Verschlußkappe bewegt.
Die Änderung hat keinen Einfluß auf die Wirkungsweise der Synchron-Federung. Die bereits vorhandenen Spezialwerkzeuge zum Aus- und Einbau, sowie zur Demontage des Zusammenbaues, können unverändert weiter verwendet werden .
Die neuen Teile der Konstruktion sind in Abbildung 575 besonders bezeichnet.



Neuer Vorderfeder- und Stoßdämpfer-Zusammenbau im Federgehäuse

A Federgehäusedeckel
B Beilegscheiben
C Stoßdämpferventilhalter
D Vorderer Federteller
E Stoßdämpferzylinder
F Vorderfeder
G Stoßdämpferkolben und Federsitz

Bei ausgebautem Vorderfeder- und Stoßdämpfer-Zusammenbau wird auf das kugelförmige Endstück des Stoßdämpferzylinders die Verschlußkappe des Federgehäuses zunächst ohne Beilegscheiben aufgesetzt. Läßt sich durch Kippen der Kappe auf der Kugel (Abb. 751, links) ein gewisses Spiel zwischen Kappe und Federteller feststellen, dann sind zwischen Kappe und Federteller so viel Scheiben zwischenzulegen, bis sich die Kappe nicht mehr kippen, sondern seitlich etwas verschieben läßt (Abb. 751, Mitte). Dann sind für das richtige Spiel (Abb. 751, rechts) so viel dünne Scheiben wieder herauszunehmen, bis sich die Kappe in seitlicher Richtung nur noch um den Bruchteil eines Millimeters bewegen läßt.



Vorderfeder-Stoßdämpfer-Zusammenbau mit aufgesetzter Verschlußkappe

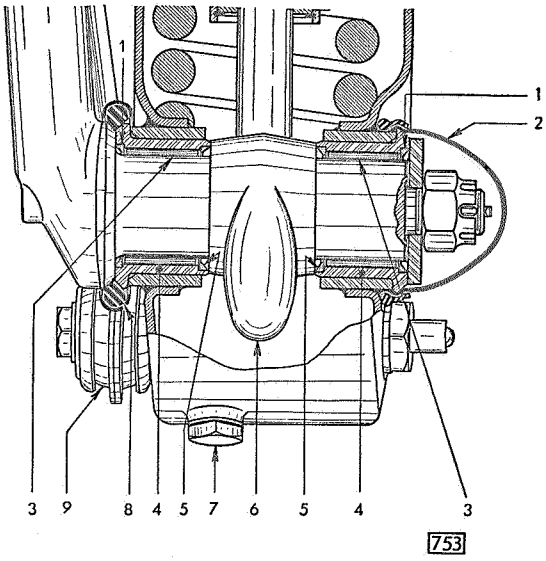
Anmerkung: Auf keinen Fall darf sich nach der endgültigen Bestimmung des Gelenkspiels die Federgehäuseverschlußkappe auf der Kugel kippen lassen wie im ersten Fall, da sonst das Gelenk nach längerer Betriebszeit durch Fressen zerstört werden würde. Ebenso nachteilig ist ein zu großes seitliches Spiel der Kappe, welches ein Ausschlagen des Gelenkes zur Folge haben würde. Verbogene Beilegscheiben ergeben nach der Montage für das Gelenk ein zu geringes Spiel. Zweckmäßig wählt man für die Zwischenlage so wenig wie möglich Scheiben, d. h. man ersetzt, wenn möglich, mehrere dünne Scheiben durch weniger dickere Beilegscheiben.
Mit den für das richtige Spiel ausgesuchten Beilegscheiben wird das Vorderfeder- und Stoßdämpfer-Aggregat in das Federgehäuse eingebaut.

Stoßdämpferventil-Tabelle der 1934/37er Modelle

× = Gültig für 1934er Modelle
∅ = Gültig für 1935er bis 1937er Modelle

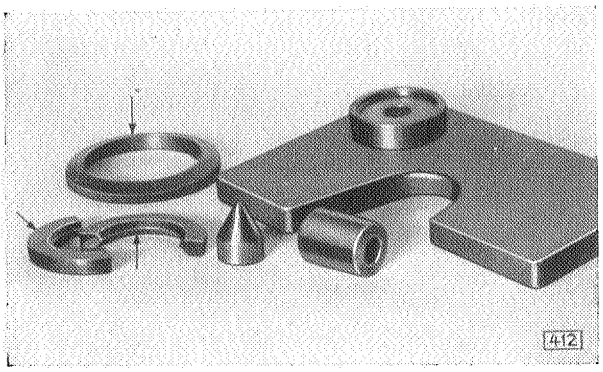
	TYPE	AUFSTOSS-VENTIL im Zylinder			RÜCKSTOSS-VENTIL im Kolben		
		Kenn-zeichen	Teile-Nummer Ventil-Zus.-Bau	Teile-Nummer Einlaß-Ventil-Feder	Kenn-zeichen	Teile-Nummer Ventil-Zus.-Bau	Teile-Nummer Einlaß-Ventil-Feder
VORDERACHSE	1190	—	—	—	7—G	344 076 ∅ Achtung Ventilschaft hohl	344 225 ∅
	11234	bis Fahrgestell-Nr. 5237	—	—	4—G	438 256 ∅	314 400 ∅
	11234	ab Fahrgestell-Nr. 5238	—	—	8—G	316 181 ∅	314 400 ∅
	1290	bis Fahrgestell-Nr. 10—34772	—	—	5—J	344 075 ×	344 225 ×
	1290	ab Fahrgestell-Nr. 10—34773	—	—	7—G	344 076 ∅	344 225 ∅
	1296	—	—	—	5—J	344 075 × ∅	344 225 × ∅
	1396	—	—	—	5—J	344 075 ∅	344 225 ∅
	13237	9—AX	314 175 ∅	314 400 ∅	5—C	316 179 ∅	314 400 ∅
	1397	9—AX	314 175 ∅	314 400 ∅	8—C	316 175 ∅	314 400 ∅
	20103	4—AZ 9—AX 8—AZ	314 176 × 314 175 ∅ 314 177 ∅	314 400 × ∅	7—D 7—BX 6—D	316 176 × 316 177 ∅ 316 178 ∅	314 400 × ∅
	20120	9—AY	314 178 × ∅	314 400 × ∅	7—D	316 176 × ∅	314 400 × ∅
	25104	8—AZ	314 177 ∅	314 400 ∅	6—D	316 178 ∅	314 400 ∅
	2.0-12	—	—	—	5—J	344 075 × ∅	344 225 × ∅
HINTERACHSE	1190	—	—	—	4—F	438 253 ∅	344 225 ∅
	11234	bis Fahrgestell-Nr. 5364	—	—	4—G	438 256 ∅	314 400 ∅
	11234	ab Fahrgestell-Nr. 5365	—	—	7—G	438 257 ∅ Achtung Ventilschaft seitlich abgeflacht	314 400 ∅
	1290	bis Fahrgestell-Nr. 10—34772	—	—	5—F	438 250 ×	344 225 ×
	1290	ab Fahrgestell-Nr. 10—34773	—	—	4—F	438 253 ∅	344 225 ∅
	1296	—	—	—	5—F	438 250 × ∅	344 225 × ∅
	1396	—	—	—	5—F	438 250 ∅	344 225 ∅
	13237	—	—	—	1—F	438 254 ∅	314 400 ∅
	13237	für Hinterfeder 424 023		—	1—G	438 255 ∅	314 400 ∅
	1397	bis Fahrgestell-Nr. 97—20988	—	—	5—C	316 179 ×	314 400 ×
		9—BY—18 (ab Fahrgestell-Nr. 97—20989)	438 325 ∅	438 700 ∅	7—AZ—18 (ab Fahrgestell-Nr. 97—20989, bis Fahrgestell-Nr. 97—22612)	622 107 ∅	438 700 ∅
					6—D—18 (ab Fahrgestell-Nr. 97—22613)	438 376 ∅	438 700 ∅
	20103	bis Fahrgestell-Nr. 103—11646	—	—	1—D	438 251 ×	314 400 ×
		4—C—18 (ab Fahrgestell-Nr. 103—11647 bis Fahrgestell-Nr. 103—40880)	438 326 ∅	438 700 ∅	4—D—18 (ab Fahrgestell-Nr. 103—11647 bis Fahrgestell-Nr. 103—40880)	438 377 ∅	438 700 ∅
		4—F—18 (ab Fahrgestell-Nr. 103—40881)	438 328 ∅	438 700 ∅	4—G—18 (ab Fahrgestell-Nr. 103—40881)	438 378 ∅	438 700 ∅
	20120	bis Fahrgestell-Nr. 120—500	—	—	5—D	438 252 ×	314 400 ×
		4—E—18 (ab Fahrgestell-Nr. 120—501)	438 327 ∅	438 700 ∅	4—F—18 (ab Fahrgestell-Nr. 120—501)	438 328 ∅	438 700 ∅
	25104	4—G—18	438 378 ∅	438 700 ∅	4—F—18	438 328 ∅	438 700 ∅
	2,0-12	—	—	—	—	—	—

Ein- und Ausbau des Radtragarmes (alle Personenwagen außer Kadett)

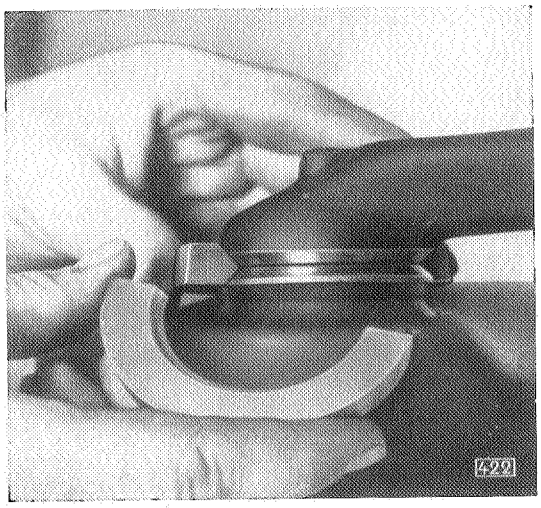


Lagerung des Radtragarmes im Federgehäuse

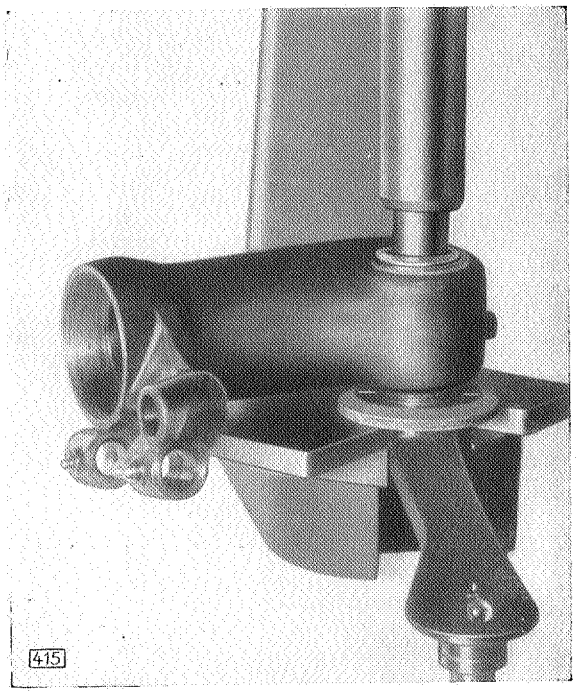
1 Äußere Druckringe
2 Staubkappe
3 Nadellager
4 Lagerbuchsen für Nadellager
5 Innere Druckringe
6 Kipphebel
7 Einfüllstopfen für Stoßdämpferflüssigkeit
8 Dichtungsring
9 Bremsdruckstange



Aus- und Eindrückvorrichtung für den Radtragarm Nr. S 603

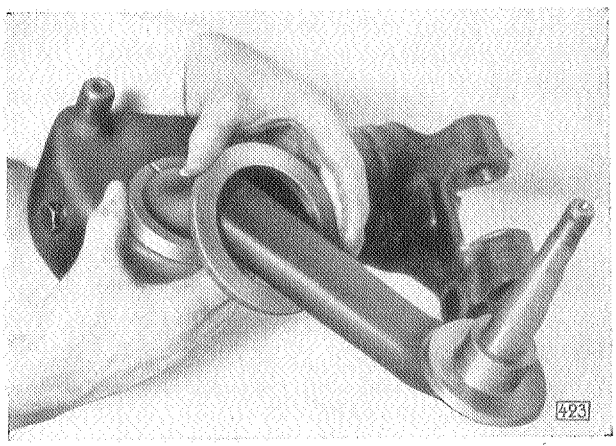


Die geteilten Backen mit dem kleineren Durchmesser des Außenkonus nach dem Radtragarm zu, zwischen Radtragarm und Lagerbuchse, einsetzen

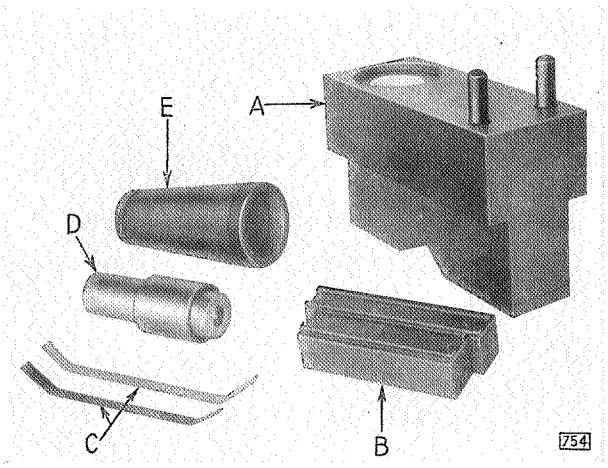


Radtragarm auf der Presse ausdrücken

Der Lagerzapfen am Federgehäuse zur Aufnahme der Bremsdruckstange ist in die Bohrung der Ausdrückplatte einzusetzen

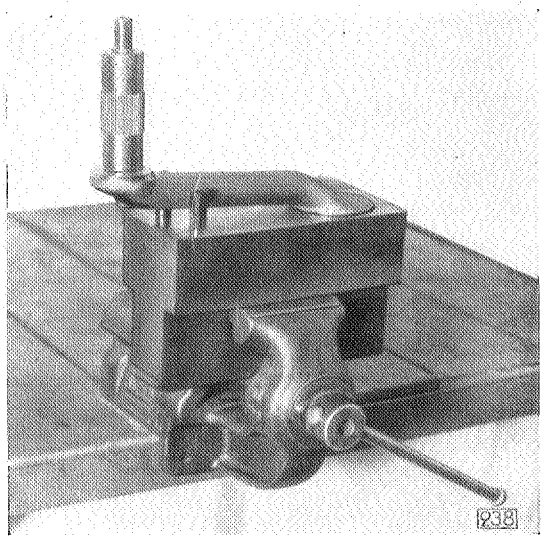


Den gerändelten Ring über den Radtragarm und über die beiden geteilten Backen schieben



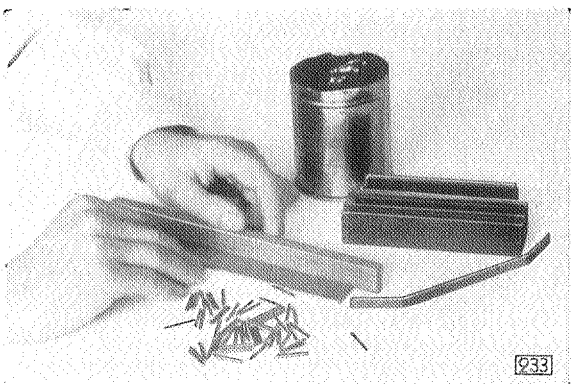
Montagehilfswerkzeug Nr. S 629

A Aufnahmevorrichtung für den Radtragarm
B Behälter für die Nadellager
C Zwei Stahlbänder zum Aufkleben der Nadellager
D Einsetzvorrichtung für die Nadellager
E Treibdübel für die Staubkappe des Federgehäuses

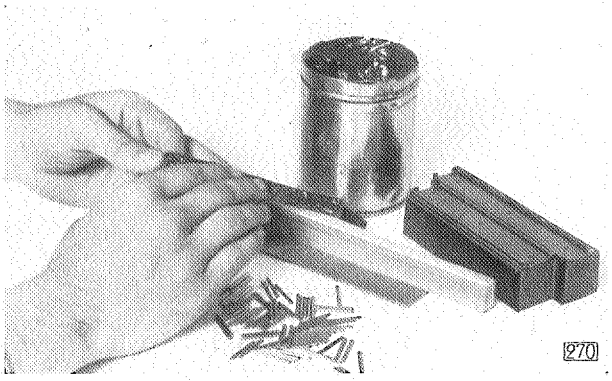


Radtragarm in der Aufnahmevorrichtung

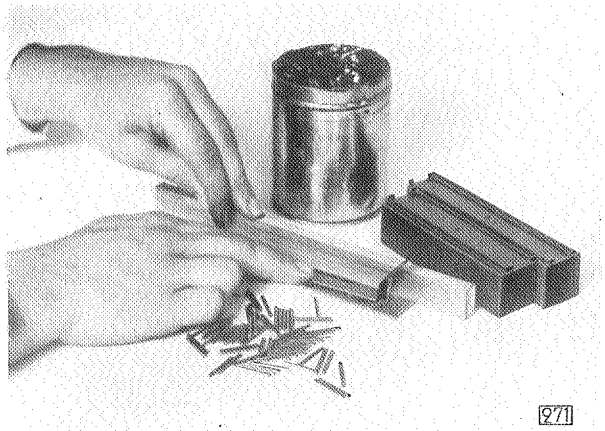
1. Die in Benzin gereinigten und auf ihre Wiederverwendbarkeit geprüften Nadeln werden auf den Tisch geschüttet. Die Nadeln legen sich dabei gruppenweise zusammen. Diese Gruppen sind zu einem längeren Nadelband aneinanderzureihen.



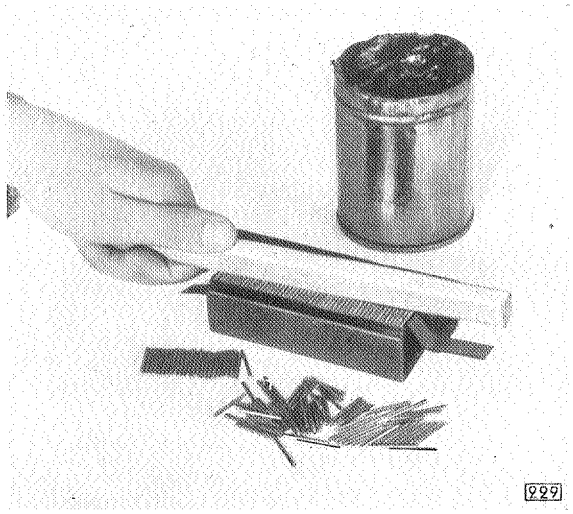
2. Die Nadeln werden dann mit Hilfe eines Holzstabes ausgerichtet.



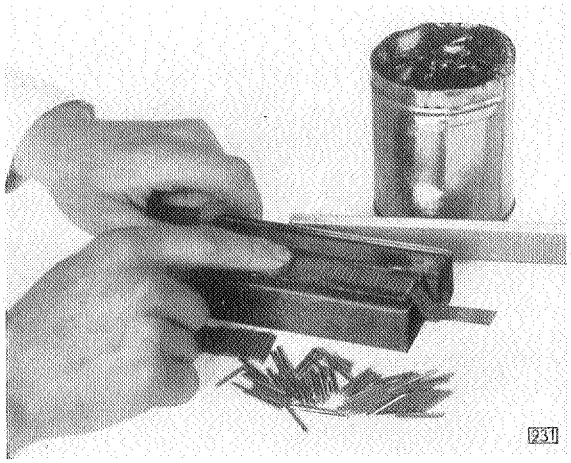
3. Das kürzere der beiden mitgelieferten Stahlbänder mit Kugellagerfett M 37 bestreichen.



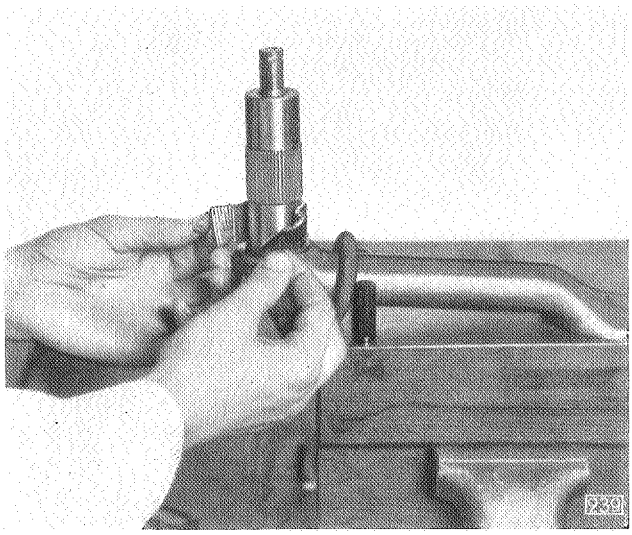
4. Stahlband auf die Nadelreihe aufdrücken. Durch das Fett werden die Nadeln an dem Stahlband festgehalten, so daß sie sich hochheben und in den Behälter einlegen lassen.



5. Die Nadeln im Meßbehälter mit Hilfe einer Holzleiste ausrichten. Ist kein Zwischenraum im Meßbehälter vorhanden, so sind sämtliche 49 Nadeln eingelegt.

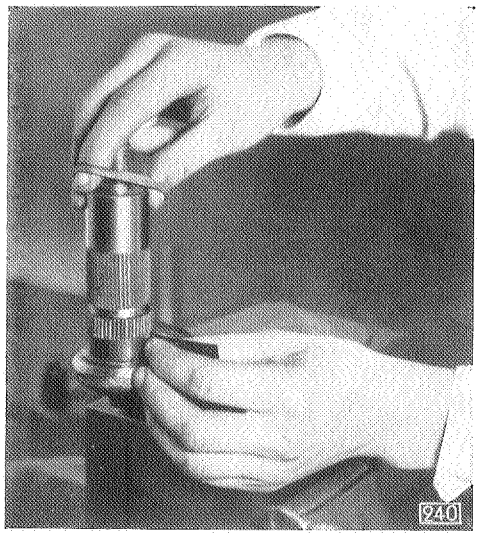


6. Die obere Seite der Nadeln ebenfalls mit Fett bestreichen.

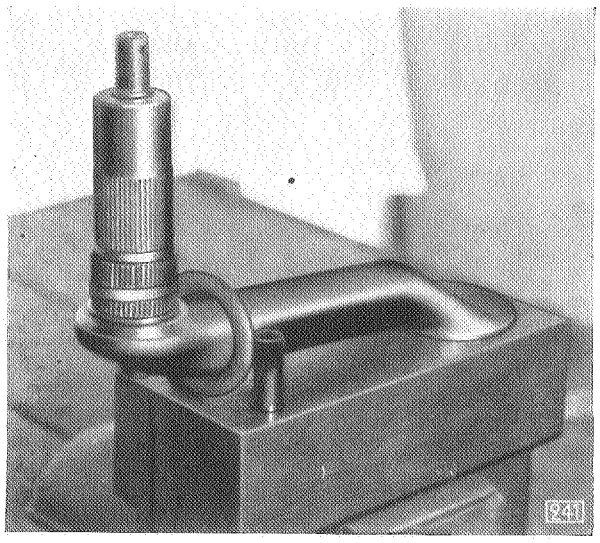


7. Das Nadelband aus dem Behälter herausheben und um die Lagerstelle des in die Aufnahmevorrichtung eingesetzten Radtragarms legen.

An beiden Seiten jedes Nadellagers sind Druckringe vorgesehen, die beim Einbau so einzusetzen sind, daß die breite geschliffene Stirnfläche des Ringes nach den Nadeln hin zu liegen kommt. Der unterste Ring der Nadellagerspindel muß bereits vor dem Auflegen des Nadelbandes auf die Lagerstelle eingesetzt werden (siehe Abb. 753, Teil 1).

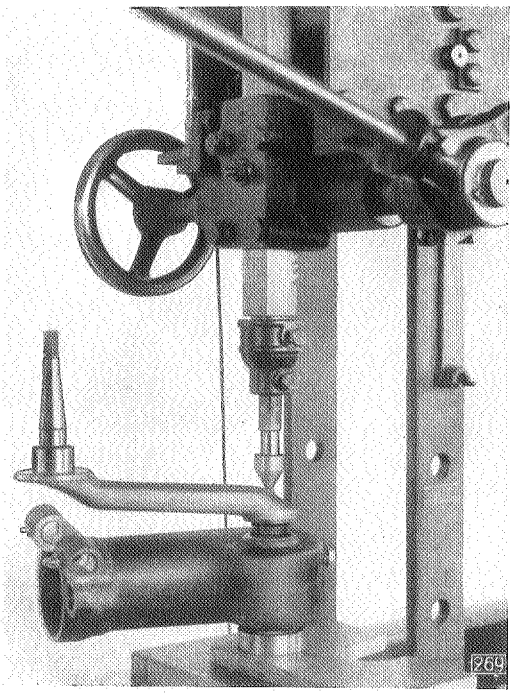


8. Das Stahlband mit der einen Hand fest zusammenhalten und mit der anderen Hand einen Gummiring überziehen.

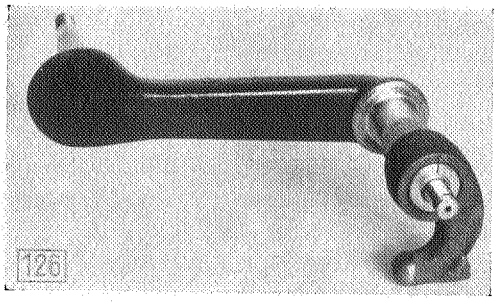


9. Das Nadellager ist aufgelegt und wird durch den Gummiring auf seiner Lagerstelle festgehalten.

10. Kipphebel mit den beiden inneren Druckscheiben zusammen einbauen.



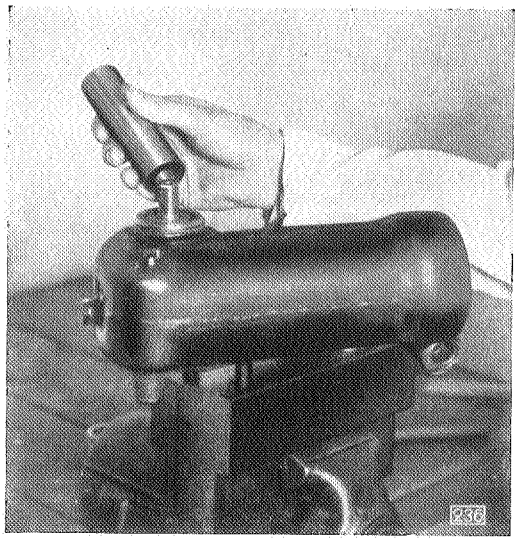
11. Radtragarm unter der Presse mit Hilfe der Eindrückvorrichtung S 603 eindrücken.



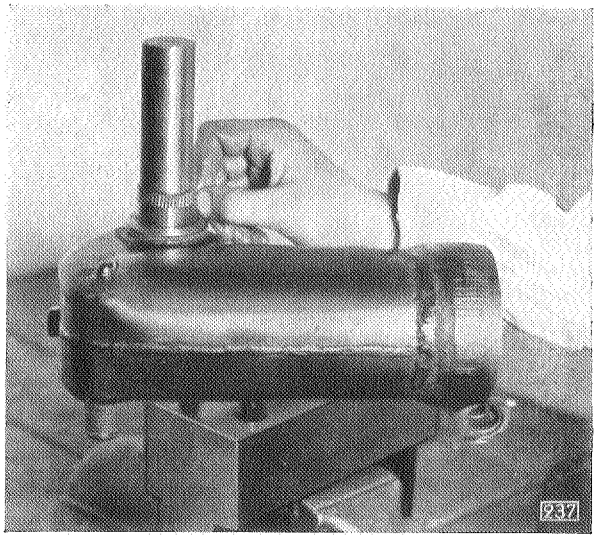
Markierung des Radtragarmes u. Kipphebels

Anmerkung:

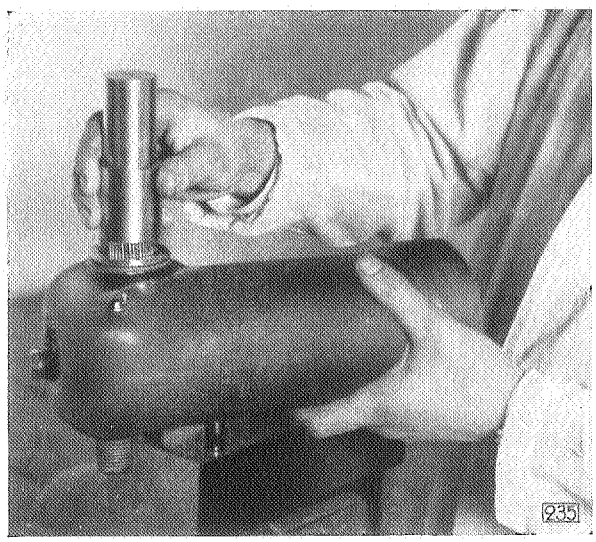
Beim Einbau ist darauf zu achten, daß die Markierung des Kipphebels, wie die Abbildung 126 zeigt, mit der Markierung des Radtragarmes übereinstimmt.



12. Nadellager - Einsetz - Vorrichtung über den Gewindezapfen der Nadellagerspindel des Radtragarmes setzen.



13. Inneres Nadellager mit Hilfe des Stahlbandes, wie vorher beschrieben, um den Zylinder der Einsetzvorrichtung legen.

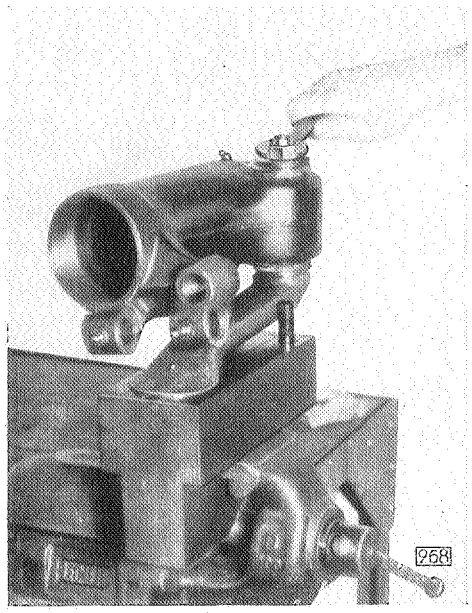


14. Nadellager mit Hilfe der Eindrückhülse der Nadellager-Einsetzvorrichtung eindrücken.

Bevor die Nadeln in ihrer Lagerstelle geführt werden, muß die eingedrehte Seite der Buchse auf die Nadeln drücken.

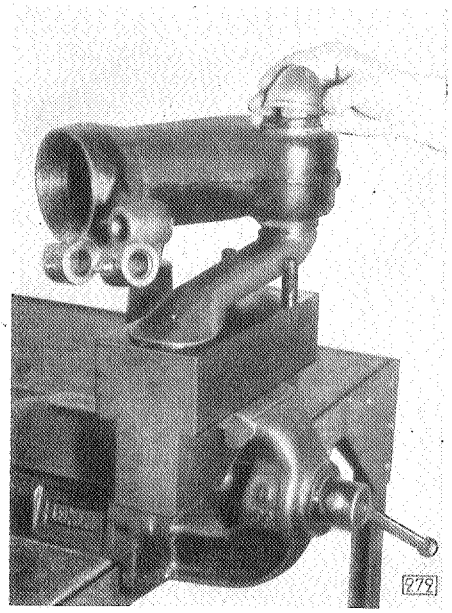
Die Nadeln lassen sich leichter eindrücken, wenn man das Federgehäuse etwas anhebt, um die klemmende Wirkung des überhängenden Federgehäuses auszugleichen.

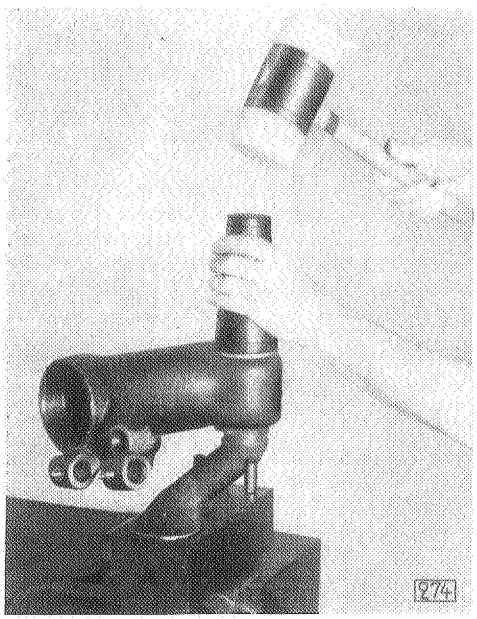
15. Druckring, Beilegscheiben und Druckscheibe beilegen und Kronenmutter festziehen.



16. Seitliches Spiel des Radtragarmes nach folgender Anleitung einstellen:
Die Kronenmutter muß so festgezogen werden, daß der Radtragarm seitlich kein Spiel mehr hat und trotzdem leicht drehbar bleibt. Ergibt es sich, daß nach dem Zusammenbau der Radtragarm noch leicht hin und her zu bewegen ist, so ist die Kronenmutter wieder zu lösen, worauf so viel Beilegscheiben zu entfernen sind, bis sich beim Festschrauben der Kronenmutter der Radtragarm nur noch schwer bewegen läßt. Man löse nun die Kronenmutter noch einmal und lege eine Beilegscheibe bei. Nach dem erneuten Festziehen der Kronenmutter ist man, falls der Radtragarm sich leicht hin und her bewegen läßt, sicher, daß das richtige Seitenspiel vorhanden ist.

17. Kronenmutter versplinten.





18. Verschlußkappe mit Hilfe des Eintreibdübels aufsetzen und an zwei Seiten festklemmen.

19. Gummiring in die Rille zwischen Federgehäuse und Radtragarm ziehen.

Anmerkung:

Gegen das Eindringen von Schmutz und Wasser an den Lagerstellen des Radtragarmes ist später eine sorgfältige Abdichtung geschaffen worden: Ein neuer Gummidichtungsring (Teile-Nr. 306 325), der auf die Staubkappe an der Innenseite des Federgehäuses zwischen Bördelrand und Gehäuse aufgezogen wird, erhöht weitgehend den Schutz des Nadellagers auf dieser Seite. Auf der anderen Seite hat der Gummidichtungsring zwischen Radtragarm und Lagerbuchse einen Stahlblechring (Teile-Nr. 306 100) zum Schutze gegen äußere Einflüsse erhalten.

Vorderfeder mit veränderlicher Rate – 20103

Der zunehmende Kauf unserer Wagen von der Landbevölkerung und die auf dem Lande noch vorherrschenden schlechten Straßen veranlaßten uns zum Einbau von Vorderfedern mit veränderlicher Rate für die 2.0 Ltr. Wagen.

Die Vorderfeder mit veränderlicher Rate wird ab Fahrgestell-Nr. 103-42458 serienmäßig in den 2.0 Ltr. Wagen eingebaut. Mit gleicher Fahrgestell-Nr. setzen auch die im Zusammenhang mit der „Vorderfeder mit veränderlicher Rate" erwähnten Teile ein.

Der Begriff „Veränderliche Rate" kennzeichnet die Charakteristik der neuen Vorderfeder. Während bei den früheren Vorderfedern die Federraten innerhalb des Gesamtfederweges gleich sind, d. h. der Federdruck immer verhältnisgleich zum Federweg steigt bzw. fällt, besteht diese Verhältnisgleichheit bei der neuen Vorderfeder nur bis zu einem bestimmten Federweg und zwar etwa der ersten Hälfte desselben. Innerhalb der zweiten Federweghälfte steigt bei der Feder mit veränderlicher Rate der Druck im Verhältnis zum Federweg in stärkerem Maße, d. h., die Federrate ändert sich. Zum Unterschied gegenüber der Vorderfeder mit veränderlicher Rate können die früheren Federn mit „Vorderfeder mit gleicher Rate" bezeichnet werden.

Die Teile, die durch die Änderung betroffen werden, gehen aus nachstehender Aufstellung hervor:

Alte Teile-Nr.	Teile-Name	Neue Teile-Nr.
312 001	Vorderfeder	312 003
310 001	Zusammenbau Vorderfeder und Stoßdämpfer	310 004
316 177	Zusammenbau Stoßdämpfereinlaß- und Überdruckventil 6 D im Kolben	316 178
314 175	Zusammenbau Stoßdämpfereinlaß- und Überdruckventil 8 AZ im Zylinder	314 177
424 016	Zusammenbau Hinterfeder und Büchsen	424 024
436 010	Zusammenbau hinterer Stoßdämpfer, links	436 014
436 160	Zusammenbau hinterer Stoßdämpfer, rechts	436 164
438 326	Zusammenbau Stoßdämpfereinlaß- und Überdruckventil 4F-18 (Aufstoß), (war 4-C-18)	438 328
438 377	Zusammenbau Stoßdämpfereinlaß- und Überdruckventil 4G-18 (Rückstoß), (war 4-D-18)	438 378

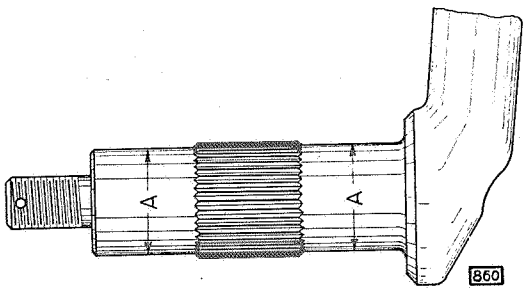
Die neue Vorderfeder mit veränderlicher Rate läßt sich auch nachträglich in 2.0 Ltr. Wagen einbauen. Die seitherige Vorderfeder 312 001 kann ohne weiteres durch die neue Vorderfeder mit veränderlicher Rate Teile-Nr. 312 003 ausgetauscht werden. Gleichzeitig mit dieser Auswechslung müssen nachstehende Teile ausgetauscht werden:

Teile-Name	Teile-Nr.	Kennzeichnung
Vorderfeder	312 003	—
Stoßdämpferventil (Aufstoß, im Zylinder)	314 177	8-AZ
Stoßdämpferventil (Rückstoß im Kolben)	316 178	6-D
Stoßdämpferventil, hinten, Aufstoß *)	438 328	4 F-18
Stoßdämpferventil, hinten, Rückstoß *)	438 378	4-G 18

*) Bei den doppeltwirkenden Stoßdämpfern der Hinterfeder ist unter Aufstoß das in Fahrtrichtung gesehene, vorne liegende Ventil zu verstehen, unter Rückstoß das hintere.

Radtragarmlagerung im Federgehäuse – 13 237, 1397, 20 103/120

In nachstehender Tabelle sind sämtliche Radtragarme zusammengestellt, welche für die verschiedenen Modelle wahlweise zum Einbau gelangen. Der Unterschied in der Ausführung der einzelnen Tragarme liegt in der Lagerstelle für die Nadellager. Damit zu dem jeweiligen Radtragarm die richtige Anzahl Lagernadeln mit dem vorgeschriebenen Durchmesser zum Einbau gelangen, ist die Lagerstelle des Radtragarmes „A" nachzumessen und entsprechend der Tabelle das vorgeschriebene Nadellager einzusetzen.



Lagerstelle des Radtragarmes für Nadellager im Federgehäuse

Mit Einführung der Radtragarme mit verschiedenem Durchmesser der Lagerstelle für Nadellager machte sich eine Ergänzung des Montagehilfswerkzeuges S 629 und der Aus- und Eindrückvorrichtung für Radtragarm S 603 erforderlich.

Der Einsatzdorn für die Nadellager ist so ausgebildet worden, daß der obere Teil für das Lager mit 49 Nadeln, der untere Teil für das Lager mit 42 und 34 Nadeln zu verwenden ist.

Der Ausdrückdorn der Aus- und Eindrückvorrichtung für Radtragarm muß, damit er für alle Radtragarme verwendet werden kann, im Außendurchmesser auf 31.5 mm nachgearbeitet werden.

Radtragarmlagerung im Federgehäuse

Type	Radtragarm		Lagernadel			Druck-Scheibe	
	Zusammenbau Teile-Nr.	Durchmesser der Lagerstelle in mm „A"	Teile-Nr.	Durchmesser in mm	Anzahl pro Lagerstelle	Teile-Nr.	Anzahl pro Radtragarm
13237	306 001	35.02	306 175	2.383	49	330 250	1
	306 002	34.27	306 176	2.76	42	330 250	2
	306 003	33.09	306 177	3.35	34	330 250	2
1397 20103 20120	306 000	35.02	306 175	2.383	49	330 251	1
		34.27	306 176	2.76	42	330 251	1

Auswechseln der Achsbolzenbuchsen im Federgehäuse 13237, 1397, 20103 und 20120

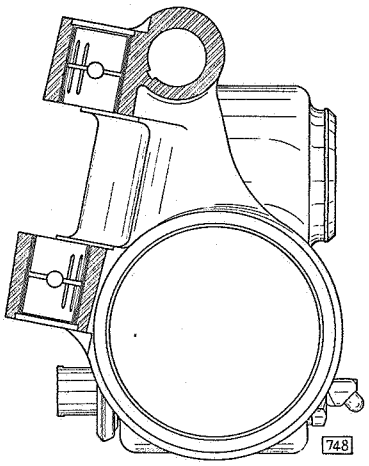
Aus- und Eintreibedorn Nr. S 4

(für 11 234, 13 237, 1397, 20 103, 20 120, 25 104, 2.0—12 und 3.5 Ltr.)

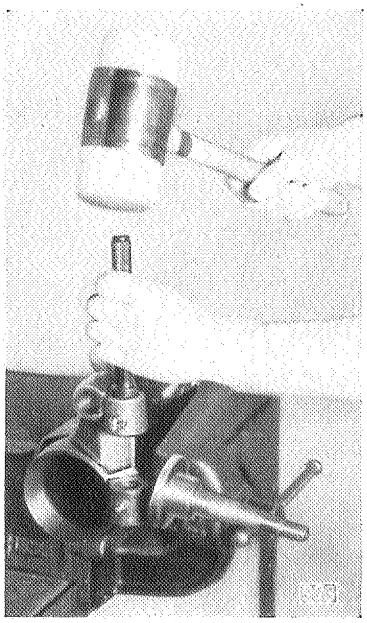
Das Aus- und Eintreiben der Achsbolzenbuchsen im Federgehäuse der 1.3 und 2.0 Ltr. Personenwagen geschieht mit Hilfe des Aus- und Eintreibedorns für Achsschenkelbuchsen Nr. S 4, welcher bereits zum Aus- und Eintreiben der Achsschenkelbuchsen bei den 2.6 und 3.5 Ltr. Modellen Verwendung findet.

Aus- und Eintreibedorn Nr. S 4

Beide Lagerstellen des Achsbolzens im Federgehäuse besitzen je eine Schmierstelle. Die Achsbolzenbuchsen sind auf einer Seite mit Schmiernuten versehen.



So müssen die Achsbolzenbuchsen eingebaut werden



Eintreiben der Achsbolzenbuchsen

Um eine möglichst gute Schmierung der Lagerstellen zu erreichen, müssen die Achsbolzenbuchsen so eingebaut werden, daß die Nuten der oberen Buchse wie in der Abbildung gezeigt, nach außen und die Nuten der unteren Buchse nach innen zu liegen kommen.

Spezial-Reibahle Nr. S 628 (für 13 237, 1397, 20 103, 20 120 und 2.0—12)

Für das Ausreiben neuer Achsbolzenbuchsen im Federgehäuse haben wir eine Reibahle entworfen, die unter der Werkzeug-Nummer S 628 zu beziehen ist.

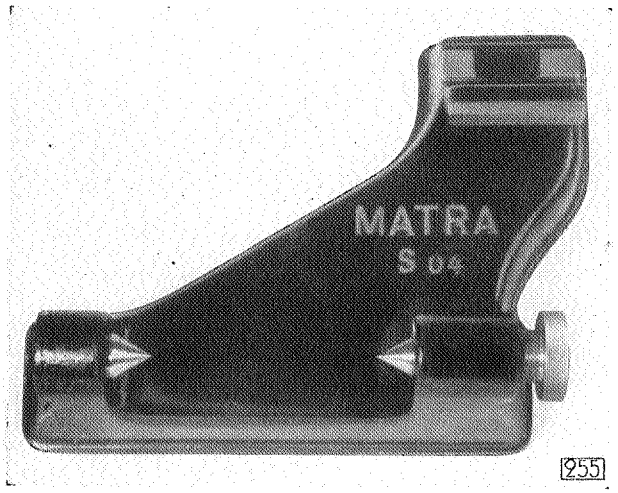
Spezial-Reibahle Nr. S 628

Die Spezial-Reibahle ist mit einem Vorreiber versehen. Dadurch wird die Reibahle in den Buchsen besser geführt. — Zwischen Vorreiber und Fertigreibahle besitzt der Reibahlenschaft den Durchmesser, auf welchen der Vorreiber die Achsbolzenbuchse ausreibt. Ebenso entspricht der Schaftdurchmesser oberhalb der Fertigreibahle dem Durchmesser der Fertigreibahle. Dadurch wird sowohl beim Vorreiben als auch beim Fertigreiben beider Buchsen eine gute Führung der Reibahle erzielt und somit sauberste Arbeit ermöglicht.

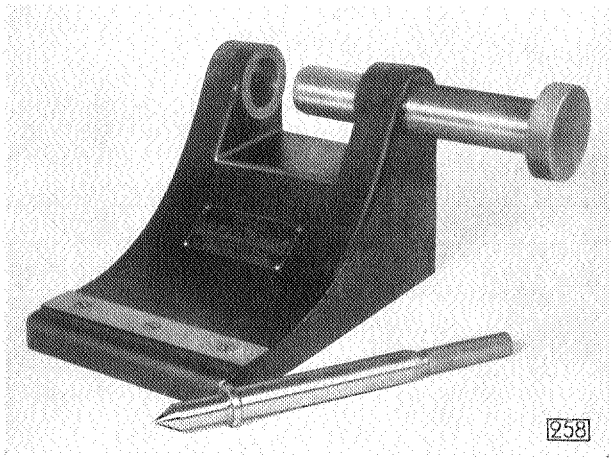
Prüfgeräte für Radtragarm, Federgehäuse u. Vorderachskörper 13237, 1397, 20103 und 20120

Zur Prüfung der Hauptteile der Vorderradaufhängung sind 3 Spezial-Prüfvorrichtungen konstruiert worden:

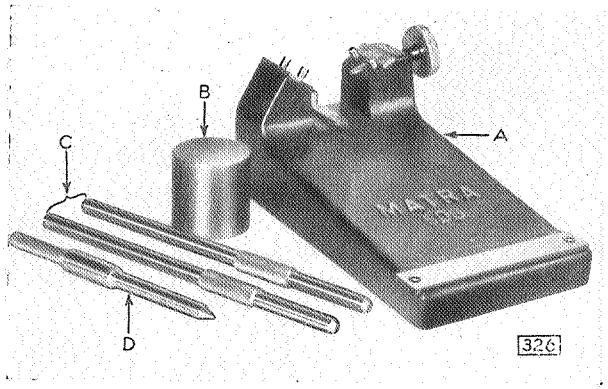
S 604 Prüfvorrichtung für den Radtragarm,
S 605 Prüfvorrichtung für das Federgehäuse,
S 606 Prüfvorrichtung für den Vorderachskörper.



Radtragarm-Prüfvorrichtung S 604



Federgehäuse-Prüfvorrichtung S 605



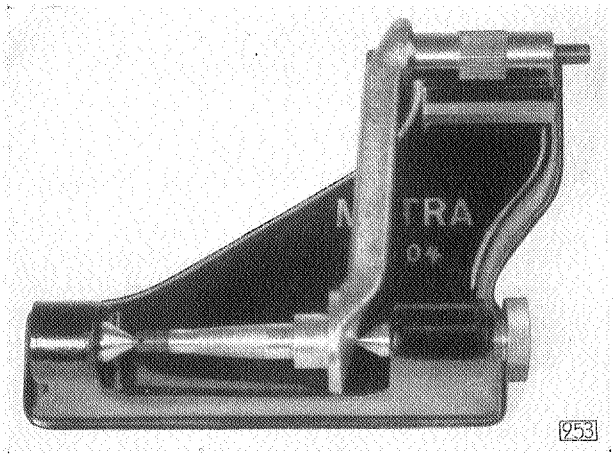
Vorderachskörper-Prüfvorrichtung S 606
A Hauptprüfkörper C Visierdorne
B Abstützblock D Prüfdorn

Sämtliche 3 Vorrichtungen sind notwendig, um eine einwandfreie Kontrolle der Vorderradaufhängung zu gewährleisten. Zur exakten Durchführung der Messungen empfiehlt sich die Verwendung einer Richtplatte von mindestens 500 x 600 mm, am besten aber 600 x 800 mm Seitenlänge.

A. Prüfung des Radtragarmes

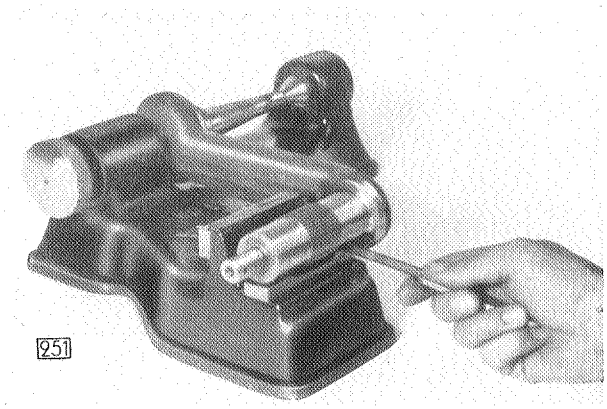
Die Vorrichtung zum Prüfen des Radtragarmes trägt zwei Spitzen zur Aufnahme der Radlagerspindel des Radtragarmes. Die Spitze ist durch eine Rändelschraube axial verstellbar. Mit der Vorrichtung soll die Parallelität der Radlagerspindel zu der Nadellagerspindel des Radtragarmes geprüft werden.

Die Messung der Parallelität in der Horizontalebene erfolgt in der Weise, daß die beiden im Durchmesser gleichen Nadel-



Radtragarm-Prüfgerät Nr. S 604

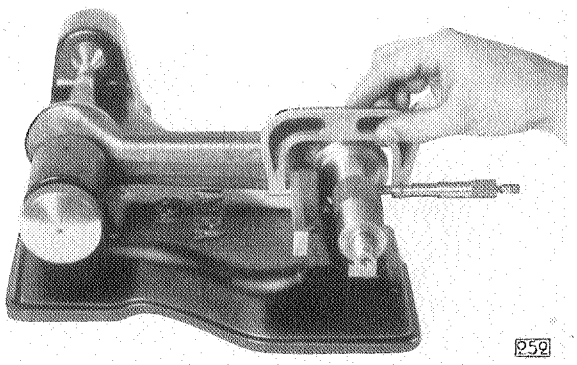
lagerstellen des Radtragarmes auf 2 gleich hohen Meßflächen aufliegen müssen, die genau parallel zu den Spitzen der Vorrichtung angeordnet sind. — Die Parallelität senkrecht zur ersten Meßebene wird mit Hilfe des Mikrometers bestimmt. Von einer parallel zu den Spitzen der Vorrichtung angeordneten Meßfläche ausgehend, wird die Entfernung zu der äußeren und inneren Nadellagerfläche des Radtragarmes gemessen. — Mit Hilfe einer Meßuhr läßt sich die Radlagerspindel in der Vorrichtung auf Rundlauf prüfen.



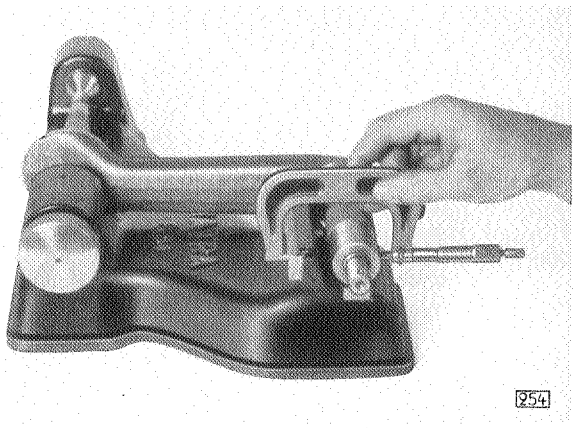
Prüfung auf Parallelität mit der Fühllehre

ARBEITSFOLGE:

1. Radtragarm mit der Radlagerspindel zwischen die Spitzen der Vorrichtung einspannen.
2. Nadellagerspindel auf die Meßflächen der Vorrichtung auflegen.
3. Parallelität mit Hilfe der 0.1-mm-Lehre feststellen. **Die 0.1-mm-Lehre darf sich an keiner der beiden Lagerflächen unterschieben lassen.**

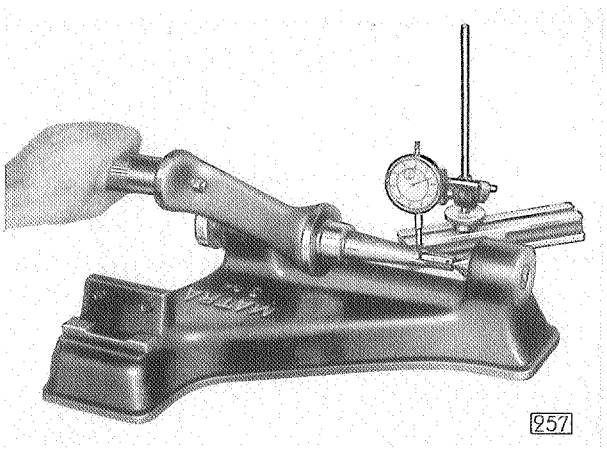


Äußeres Lager



Inneres Lager

Prüfung auf Parallelität mit dem Mikrometer



Prüfung auf Rundlauf

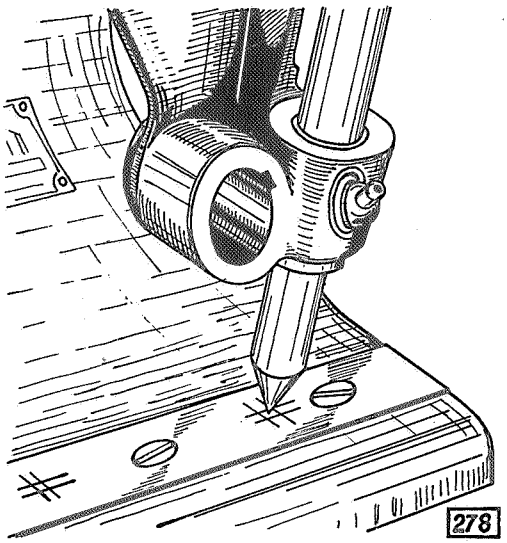
4. Mit Hilfe des Mikrometers die Parallelität der Nadellagerspindel zu der Radlagerspindel in der anderen Richtung messen. **Von Mitte Lagerfläche bis Mitte Lagerfläche darf sich höchstens ein Unterschied von 0.10 mm ergeben,** wenn der Radtragarm wieder verwendet werden soll.
5. Mit Hilfe der Indikatoruhr Radlagerspindel auf Rundlauf prüfen.

Anmerkung:
Ein verbogener Radtragarm darf auf keinen Fall weder kalt noch warm gerichtet werden, sondern ist durch einen neuen Radtragarm zu ersetzen.

B. Prüfung des Federgehäuses

Die Prüfvorrichtung besteht aus einem Gußkörper zur Aufnahme des Federgehäuses mittels Dorn. In den Aufnahmebock sind zwei Meßflächen — Toleranzen-Vierecke — für das linke und rechte Federgehäuse eingesetzt. Die Vorderfedergehäuse für die 1.3 und 2.0 Ltr. Wagen sind gleich, so daß nur eine Meßfläche für das linke und eine Meßfläche für das rechte Vorderfedergehäuse notwendig ist.

Der in die beiden Lagerbuchsen für die Nadellager passende Dorn fixiert die Lage des Federgehäuses genau zu den beiden Meßflächen des Prüfgerätes. Das eine Ende des Dornes ist leicht konisch gehalten, um ein besseres Einführen in die Lagerbuchsen des Federgehäuses zu ermöglichen. Das andere Ende des Dornes trägt einen gerändelten Griff.



Die Spitze des Meßdornes muß in das Viereck zeigen

Der mit einer Spitze versehene Prüfdorn wird in die Achsbolzenbuchsen von unten her eingeführt, so daß sich der Bund des Dornes an dem einen Auge der Achsbolzengabel anlegt. Nur wenn die Spitze des Dornes auf die kleine Meßfläche der Vorrichtung zeigt, darf das Federgehäuse wieder verwandt werden.

Anmerkung:

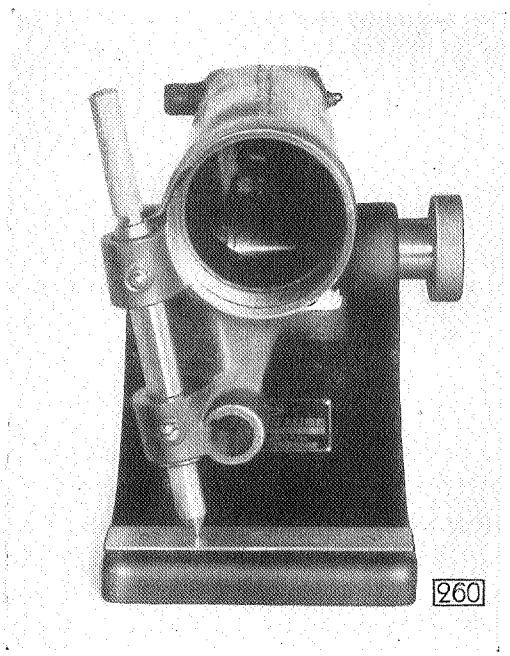
Vorbedingung für einwandfreie Meßergebnisse ist guter Zustand der Achsbolzenbuchsen und der Lagerbuchsen für die Nadellager. Da der Abstand der Nadellagerbuchsen voneinander in kleinen Grenzen verschieden ist, empfiehlt es sich, im Interesse eindeutiger Meßergebnisse das Federgehäuse auf dem Dorn zwischen den beiden Augen der Vorrichtung mittels Fühllehre auszumitteln.

ARBEITSFOLGE:

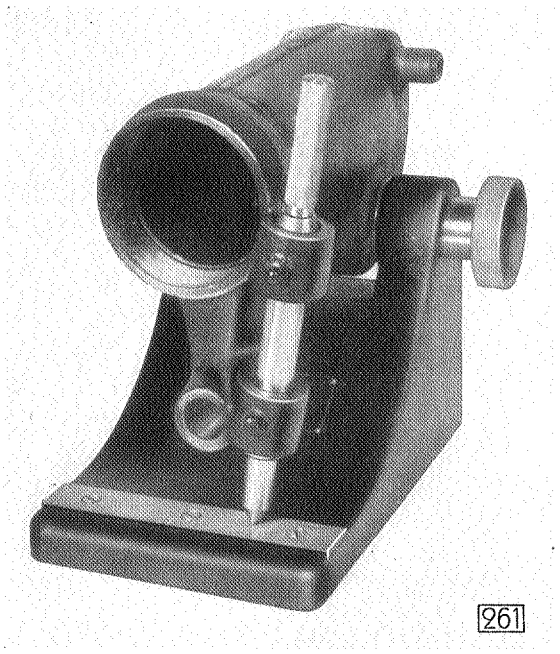
1. Vorderfedergehäuse reinigen. Lagerbuchsen für den Achsschenkelbolzen und Lagerbuchsen für die Nadellager auf ihre Wiederverwendbarkeit hin prüfen.
2. Vorderfedergehäuse mit den Nadellagerbuchsen nach unten in die Vorrichtung einsetzen.
3. Aufnahmedorn einschieben. Federgehäuse zwischen den Augen der Vorrichtung ausmitteln.
4. Meßdorn in die Achsbolzenbuchsen von unten her bis zum Anschlag einschieben.
5. Meßdorn mit dem Vorderfedergehäuse vorsichtig auf die Meßfläche aufsetzen. **Die Spitze des Meßdorns muß auf einen Punkt innerhalb des Toleranzen-Vierecks zeigen, wenn das Federgehäuse wieder verwendet werden soll.**

Unter keinen Umständen dürfen irgendwelche Richtarbeiten, kalt oder warm, am Federgehäuse vorgenommen werden.

Einsetzen des Meßdornes



Linkes Federgehäuse in der Prüfvorrichtung

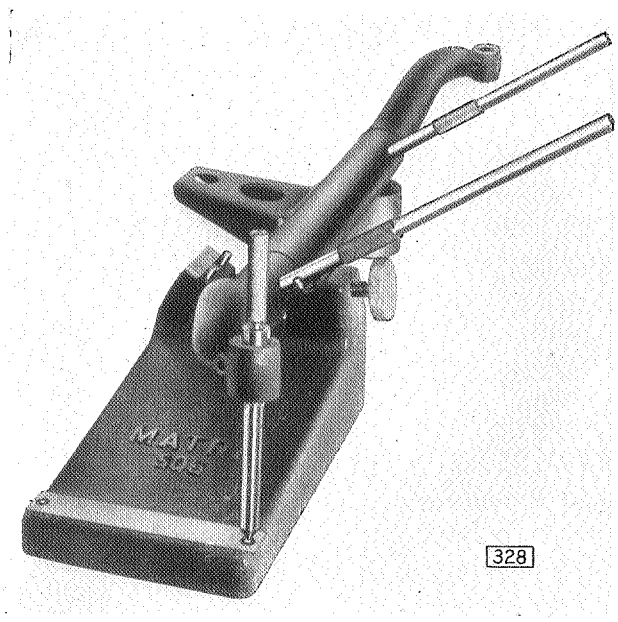


Rechtes Federgehäuse in der Prüfvorrichtung

C. Prüfung des Vorderachskörpers (nur 1397, 20103 u. 20120)

Die Prüfvorrichtung für den Vorderachskörper Nr. S 606 besteht aus 5 Einzelteilen, und zwar aus dem Hauptprüfkörper, einem genau maßhaltigen Abstützblock zur Auflage des Vorderachskörpers am freien Lager, zwei Visierdornen und einem Prüfdorn.

Die Prüfvorrichtung ist auf dem gleichen Prinzip aufgebaut wie die Federgehäuseprüfvorrichtung Nr. S 605. Die Lage des Vorderachskörpers im Hauptprüfkörper wird durch Visierdorne und Anschläge genau bestimmt. In der Verlängerung der Mittelachse durch die Bohrung der Achsfaust ist eine genau berechnete Meßfläche vorgesehen. **Innerhalb dieses Vierecks muß die verlängerte Mittellinie der Bohrung für den Achsschenkelbolzen auftreffen, wenn der Achskörper noch verwendbar sein soll.** Der Verlauf der verlängerten Mittellinie dieser Bohrung wird beim Prüfen durch den mit einer genau zentrisch geschliffenen Spitze versehenen Prüfdorn kenntlich gemacht.



Vorderachskörper in die Prüfvorrichtung zum Prüfen des linken Vorderachsendes eingelegt

In der Prüfvorrichtung wird der Vorderachskörper gegen zwei im rechten Winkel zueinander stehende Stahlbacken mittels Druckschraube angepreßt. Das freie Ende des Achskörpers ruht dabei an der Lagerstelle auf dem Abstützblock. Der Abstützblock hat die gleiche Höhe wie die im Prüfkörper eingelassene untere Stahlbacke. Dadurch wird erreicht, daß der Vorderachskörper genau parallel zu der Richtplatte liegt.

Ein Visierdorn, welcher in die Paßstiftbohrung des zu prüfenden Vorderachskörperendes eingeführt wird, justiert die genaue Lage des Achskörpers in der Vorrichtung. Der Visierdorn ist bei der 1397er Achse an den vorderen Anschlagbolzen der Stütze anzulegen. Bei den Achskörpern der Modelle 20103 und 20120 ist der Visierdorn an den hinteren Bolzen anzuschlagen. In jedem Falle muß der Visierdorn an der unter einem Winkel von 32° schräg in den Prüfkörper eingelassenen Anschlagleiste genau anliegen.

Der zweite mitgelieferte Visierdorn wird in die andere Paßstiftbohrung eingeführt. Durch Visieren über die beiden Dorne kann man leicht eine Verdrehung des Mittelteiles des Vorderachskörpers feststellen.

Die Prüfvorrichtung Nr. S 606 läßt sich nur auf einer genauen Richtplatte anwenden. Es genügt eine größte Länge von etwa 700 mm.

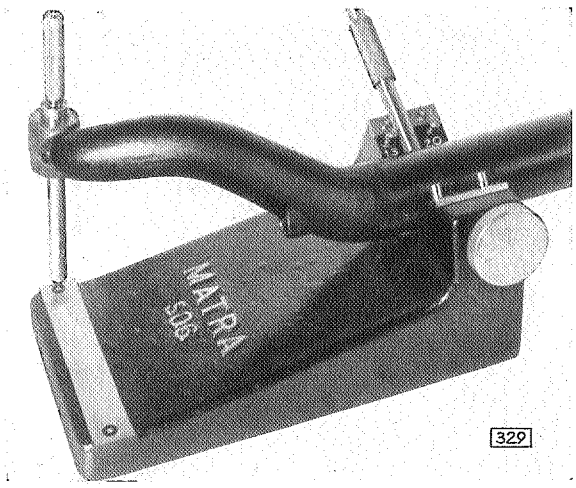
Anmerkung:

Vor der Prüfung des Vorderachskörpers sind die beiden Paßstiftbohrungen zu reinigen. Ebenso ist etwaiger Grat an den Enden der Achsbolzenbohrung, welcher das Durchstecken des Prüfdornes verhindern würde, mit Hilfe einer runden Schlichtfeile vorsichtig zu beseitigen. Die beiden Lagerstellen des Vorderachskörpers sind mit Schmirgelpapier zu säubern.

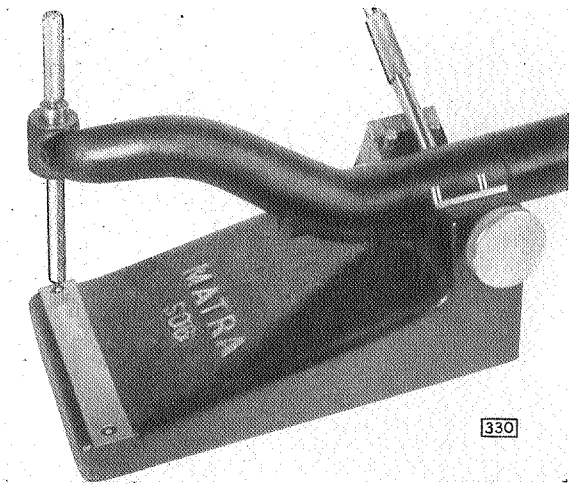
ARBEITSFOLGE:

1. Vorderachskörper in die Prüfvorrichtung so einlegen, daß sich der eine Visierdorn von oben her in die Paßstiftbohrung einführen läßt.
2. Abstützblock unter die freie Lagerstelle des Achskörpers unterschieben.
3. Vorderachskörper so weit drehen, daß der Visierdorn auf der schrägliegenden Anschlagleiste aufliegt, und daß das zu prüfende Achsende nach oben zeigt. Gleichzeitig ist der Visierdorn an den Anschlagstift anzulegen und zwar:

   an den inneren Anschlagstift für eine Vorderachse der Type 1397 und
   an den äußeren Anschlagstift für die Type 20103 oder 20120.



Prüfung eines Vorderachskörpers der Type 1397
Dabei wird der vordere Anschlagbolzen benutzt



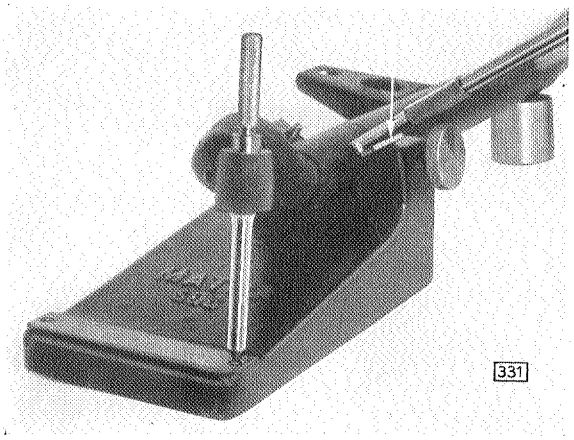
Prüfen eines Vorderachskörpers der Type 20103
Dabei wird der hintere Anschlagbolzen benutzt

4. Zweiten Visierdorn in die zweite Paßstiftbohrung einführen.

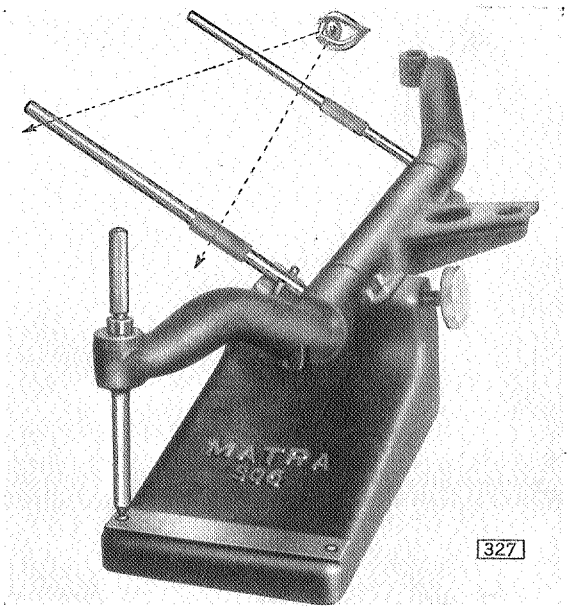
5. Vorderachskörper mit Hilfe der Spannschraube im Prüfkörper festschrauben.

6. Auflage des Vorderachskörpers in den beiden Aufnahmebacken, sowie des Visierdornes auf der schrägen Anschlagleiste und an dem Anschlagstift nachprüfen.

   (Evtl. Druckschraube wieder lösen und Lage korrigieren.)

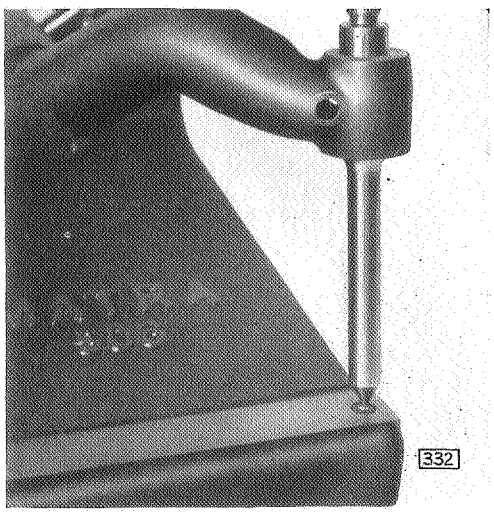


Beim Prüfen muß der Visierdorn an der mit einem Pfeil gekennzeichneten Stelle dicht aufliegen



Visieren über die beiden Dorne (Verdrehung)

7. **Durch Übervisieren über die beiden Visierdorne läßt sich eine Verdrehung des Vorderachskörpers zwischen den beiden Paßstiftbohrungen feststellen.**



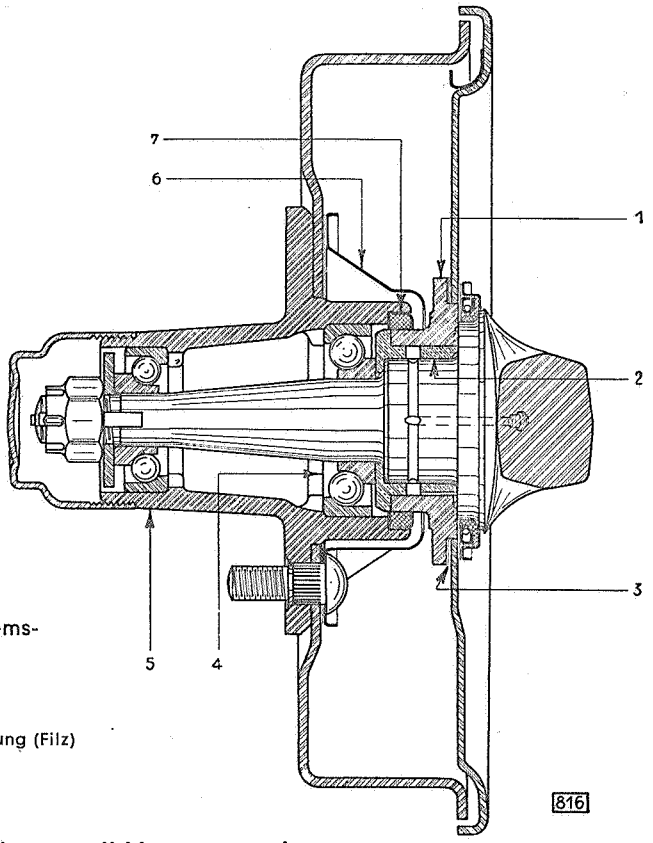
8. Prüfdorn in die Achsfaust von oben her so weit vorsichtig einführen, bis die Spitze des Prüfdornes die Meßfläche der Prüfvorrichtung — das Toleranzen-Viereck — berührt.

Wenn die Spitze des Prüfdornes auf irgendeinen Punkt innerhalb des Toleranzen-Vierecks zeigt, dann ist der Achskörper wieder zu verwenden. Zeigt die Spitze des Prüfdornes neben das Viereck, so ist der Vorderachskörper gegen einen neuen auszutauschen. Der massive Achskörper des Olympia kann kalt gerichtet werden.

Keinesfalls darf der Achskörper der anderen Modelle kalt oder warm nachgerichtet werden.

Bremsankerplatte und Bremsdruckstange 13 237, 1397, 20103 und 20120

Bei der Bremsankerplattenlagerung ist **die Buchse** des Bremsankerplattenlagers **auf dem Tragarm aufgepreßt.** Die Bremsankerplatte bzw. das **Bremsankerplattenlagergehäuse** ist mit Gleitsitz **auf der Buchse drehbar** zum Unterschied zu der früheren Ausführung, bei welcher **die Buchse im Bremsankerplattenlagergehäuse eingepreßt** und das gesamte Aggregat Bremsankerplatte, Lagergehäuse und **Buchse direkt auf dem Radtragarm drehbar** angeordnet ist. Durch diese Änderung ist die tragende Fläche des Lagers vergrößert und durch Fortfall der Schulter des Kugellagerringes innen der Axialdruck von dem Kugellager auf den Bund der Bremsankerplattenlagerbuchse verlegt worden. Hierdurch wird eine wesentliche Erhöhung der Lebensdauer des inneren Kugellagers und der Bremsankerplattenlagerung erreicht.



Lagerung des Vorderrades und der Bremsankerplatte — 20103/120

1 Bremsankerplattenlagergehäuse
2 Bremsankerplattenlagerbuchse
3 Papierdichtung
4 Radlager, innen
5 Radnabe
6 Ölablenkblech
7 Radlagerdichtung (Filz)

Die Änderung setzte ab folgenden Fahrgestell-Nummern ein:

20103 **ab Fahrgestell-Nummer 103—31 419**

voraus liefen: 103—29 643, 103—29 695, 103—29 745, 103—29 778, 103—29 782, 103—29 803, 103—30 372, 103—31 226, 103—31 244.

20120 **ab Fahrgestell-Nummer 120—1165**

voraus liefen: 120—1123, 120—1124, 120—1154.

Die Teile, die durch die Änderungen betroffen werden, gehen aus nachstehender Aufstellung hervor:

Aggregate und Einzelteile	Neue Teile-Nr.
Zsb. Bremsankerplatte vorn mit Bremsankerplattenlagergehäuse ..	546 001
Bremsankerplattenlagergehäuse	546 225
Dichtung für Bremsankerplattenlagergehäuse (2 Stück)	546 501
Büchse für Bremsankerplattenlagergehäuse	546 276
Zusammenbau Vorderradnabe und Bremstrommel	326 009
Ölablenkblech	326 279
Filzdichtung	328 627
Halter für Filzdichtung	328 502
Scheibe für Filzdichtung	328 727
Zusammenbau Vorderradlager, innen	328 004

AUS- UND EINBAU DER BREMS-ANKERPLATTE UND AUSWECHSELN DES BREMSANKERPLATTENLAGERS

Durch die neue Ausführung der Bremsankerplattenlagerung wurde eine wesentliche Vereinfachung der Montage erzielt. Da die neue Ausführung im Prinzip mit der bereits beim Typ Olympia ab Fahrgestell-Nummer 237—7606 eingesetzten Bremsankerplattenlagerung gleich ist, sind zur De- und Montage die bereits für diesen Typ entworfenen Spezialwerkzeuge verwendbar.

Nachträgliche Umänderung der Bremsankerplattenlagerung in neue Ausführung – 1397 und 20103/120

Da unsere Erfahrungen mit der neuen Lagerung, die bereits bei dem Typ Olympia ab Fahrgestell-Nummer 237—7606 eingebaut wird, außerordentlich günstig sind, empfehlen wir, wenn bei 1.3 Ltr. und 2.0 Ltr. Fahrzeugen unter den angegebenen Fahrgestell-Nummern die Bremsankerplattenlagerbuchse bzw. die Lagerstelle des Radtragarmes ausgeschlagen ist, die seitherige Ausführung in die neue Lagerung umzuändern. Bei der neuen Bremsankerplattenlagerung ergibt sich außerdem eine wesentliche Vereinfachung der Reparaturarbeiten an der Vorderradaufhängung.

Wir empfehlen deshalb, bei Kundendienstarbeiten gemäß nachfolgender Aus- und Einbauvorschrift zu verfahren.

Die folgende Aufstellung gibt an, welche neuen Teile für den Umbau in Frage kommen, ebenso welche alten Teile in Wegfall gekommen sind:

Frühere Teile-Nr.	Einzelteile	Jetzige Teile-Nr.
306 000	Radtragarm (stets neuen Radtragarm verwenden!)	306 000
	Bremsankerplattenlagergehäuse	546 225
	Dichtungen für Bremsankerplattenlagergehäuse an Bremsankerplatte (2 Stück)	546 501
546 275	Buchse für Bremsankerplattenlagergehäuse	546 276
328 003	Inneres Vorderrad-Kugellager	328 004
328 625	Filzdichtung	328 626
328 500	Halter für Filzdichtung	328 501
328 725	Scheibe für Filzdichtung	328 726

AUSBAU

I. Radnabe mit Bremstrommel ausbauen

1. Zierkappe abnehmen.
2. Radmuttern lösen (nicht abschrauben).
3. Wagen vorn hochbocken.
4. Radmuttern abschrauben, Räder abnehmen.
5. Nabenverschlußkappe abschrauben.

6. Splint der Radlagerspindelmutter herausziehen.
7. Mutter der Radlagerspindel abschrauben.
8. Druckscheibe abnehmen.
9. Radnabe (mit Bremstrommel und beiden Kugellagern) abziehen (bei festem Sitz leichte Schläge mit Holzhammer auf Nabe).

II. Bremsankerplatte ausbauen

10. Bremsdruckschlauch an der Bremsschlauchstütze am Rahmen lösen (mit Holzstopfen verschließen).
11. Befestigungsschraube der Bremsdruckstange an Federgehäusezapfen herausschrauben.
12. Zahnscheibe, Dichtungskappe mit Filzring und Druckscheibe abnehmen.
13. Bremsankerplatte abnehmen, gleichzeitig Bremsdruckstange vom Lagerzapfen des Federgehäuses abziehen.

III. Lenkschubstange vorn lösen

14. Schmiernippel aus Lenkschubstange vorn herausschrauben.
15. Splint herausziehen.
16. Mutter der Lenkschubstange herausschrauben, Lenkschubstange abnehmen.

IV. Spurstange ausbauen

17. Splinte aus den Bolzen der Spurstange herausziehen.
18. Mutter vom Bolzen der Spurstange abschrauben.
19. Kugelbolzen herausschlagen, Spurstange abnehmen.

V. Vorderfeder und Stoßdämpfer ausbauen

20. Verschlußkappe des Federgehäuses abschrauben (S 623).
21. Vorderfeder und Stoßdämpfer-Zusammenbau herausnehmen.

VI. Achschenkel und Federgehäuse ausbauen

22. Keil des Achsschenkelbolzens aus Achsfaust herausschlagen.
23. Obere Verschlußscheibe der Achsschenkelbohrung mit Kreuzmeißel herausschlagen.
24. Achsschenkelbolzen von oben nach unten heraustreiben.
25. Federgehäuse mit Radtragarm sowie Kugeldrucklager und evtl. Beilagscheibe abnehmen.

VII. Radtragarm ausbauen

26. Gummidichtungsring der Staubkappe abnehmen.
27. Staubkappe des Tragarmnadellagers am Federgehäuse mit Schraubenzieher abklemmen.
28. Splint in Gewindezapfen des Radtragarmes herausziehen und Mutter abschrauben.
29. Druckscheibe mit Beilagscheibe abnehmen.
30. Stahlblechring und Gummidichtungsring des Radtragarmes über das Mittelteil desselben ziehen.
31. Ausdrücken des Radtragarmes mit der Aus- und Eindrückvorrichtung S 603.

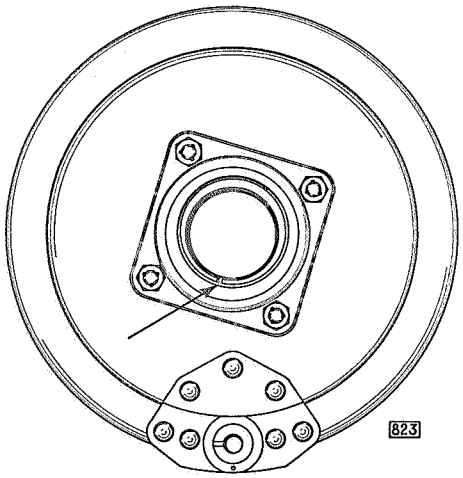
VIII. Bremsankerplattenlagergehäuse ausbauen

32. Vier Muttern des Bremsankerplattenlagergehäuses mit Meißel aufschlagen.
33. Zusammenbau Lederstulpdichtung und Gehäuse mit Papierdichtung abnehmen.
34. Bremsankerplattenlagergehäuse abnehmen.
35. Dichtung für Lagergehäuse von Bremsankerplatte entfernen.

EINBAU

I. Neues Bremsankerplattenlagergehäuse einbauen

1. Lagergehäuse mit Papierdichtung in Bremsankerplatte einlegen. (Die Nute in der Stirnseite des Lagergehäuses muß stets nach unten — gegenüber der Bremsdruckstangenstütze — zu liegen kommen. Siehe Abbildung 823.)
2. Zusammenbau Lederstulpdichtung und Gehäuse mit Papierdichtung auf der Rückseite der Bremsankerplatte auflegen. (Stets neuen Zusammenbau verwenden.)
3. Vier neue Schrauben mit Muttern zur Befestigung des Lagergehäuses und des Zusammenbaues Lederstulpdichtung verwenden.
4. Vor dem Festschrauben das Lagergehäuse auf zentrischen Sitz in der Bremsankerplatte prüfen, erforderlichenfalls Bremsankerplatte mit Lagergehäuse auf Dorn ausrichten.
5. Die vier Schrauben festziehen und die Muttern durch je drei Körner sichern.



Stellung der Nute in Stirnseite des Bremsankerplattenlagergehäuses — Nute muß stets unten liegen

II. Neuen Radtragarm in Federgehäuse einbauen

6. Stahlblechring und Gummidichtungsring über neuen Radtragarm streifen.
7. Druckring für Nadellager unten über Radtragarm einsetzen.
8. Nadellager mit Nadelband um die untere Lagerstelle des Radtragarmes legen. Zur Sicherung Gummiring über Nadeln ziehen. (Einsetzen der Nadeln siehe Seite 50.)
9. Innere Druckringe für Nadellager in den Buchsen des Federgehäuses auf richtigen Sitz prüfen. Gesprungene Ringe ersetzen und zusammen mit dem Kipphebel in das Federgehäuse einsetzen.
10. Radtragarm in Federgehäuse und Kipphebel einführen. Die Markierungen auf Kipphebel und Radtragarm müssen in einer Linie stehen.
11. Radtragarm eindrücken (Eindrückvorrichtung Nr. S 603). Radtragarm langsam eindrücken, damit sich die Nadeln gleichmäßig in die Buchse einführen.
12. Oberes Nadellager einsetzen (siehe Seite 52).
13. Druckring für Nadellager einsetzen.
14. Beilegscheibe(n) und Druckscheibe beilegen und Kronenmutter festziehen.

    Seitliches Spiel des Radtragarmes nach folgender Anleitung einstellen:

    Die Kronenmutter muß so festgezogen werden, daß der Radtragarm seitlich kein Spiel mehr hat und trotzdem leicht drehbar bleibt. Ergibt es sich, daß nach dem Zusammenbau der Radtragarm noch leicht hin und her zu bewegen ist, so ist die Kronenmutter wieder zu lösen, worauf soviel Beilegscheiben zu entfernen sind, bis sich beim Festschrauben der Kronenmutter der Radtragarm nur noch schwer bewegen läßt. Man löse nun die Kronenmutter noch einmal und lege eine Beilegscheibe bei. Nach dem erneuten Festziehen der Kronenmutter ist man, falls der Radtragarm sich leicht hin- und herbewegen läßt, sicher, daß das richtige Seitenspiel vorhanden ist.
15. Kronenmutter versplinten.
16. Verschlußkappe mit Eintreibdübel aufsetzen und an zwei Seiten festklemmen.

17. Gummiring über Staubkappe ziehen.
18. Gummiring in die Rille zwischen Federgehäuse und Radtragarm ziehen. Halter für Gummiring überlegen.

III. Federgehäuse mit Radtragarm an Achskörper einbauen

19. Ausgleichscheibe oben auf Achsfaust auflegen.
20. Federgehäuse aufsetzen.
21. Achsschenkelbolzen von oben einführen, die Nute muß mit Keilloch in Achsfaust übereinstimmen.
22. Kugeldrucklager einbauen — Schiebesitzpassung (Drucklager so einbauen, daß der Kugellagerlaufring nach oben zu liegen kommt).
23. Achsschenkelbolzen vollkommen eintreiben. (Das Federgehäuse muß sich leicht drehen lassen.)
24. Neuen Keil für Achsschenkelbolzen von hinten hineinschlagen. (Keilschlitz mittels Meißel zur Sicherung aufschlagen.)
25. Verschlußscheiben für Achsschenkelbolzenbohrung oben und unten einschlagen.

IV. Spurstange einbauen

26. Einbau in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues.

V. Lenkschubstange einbauen

27. Einbau in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues. (Genaue Einstellung siehe Gruppe „Lenkung").

VI. Bremsankerplatte einbauen

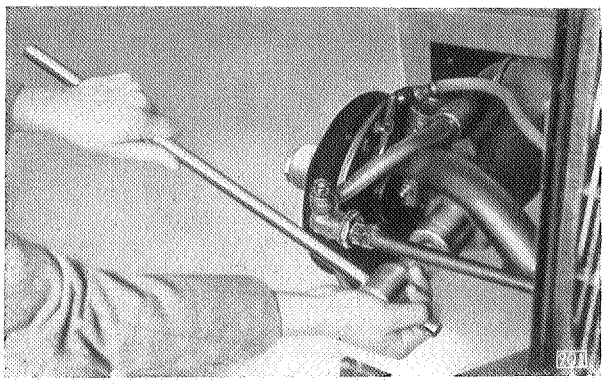
28. Lager der Bremsdruckstange auf Verschleiß prüfen, erforderlichenfalls Bremsdruckstange auswechseln.
29. Filzring für Bremsdruckstangenlager erneuern.
30. Neue Bremsankerplattenlagerbuchse auswählen.

    Anmerkung: Bei trockener Buchse und trockenem Lagergehäuse muß die Buchse in die Bohrung ohne merkliches Spiel hineingleiten.
31. Buchse mit Öl in das Bremsankerplattenlagergehäuse einsetzen. Die Buchse ist so in das Lagergehäuse einzusetzen, daß das mit einer Längsnute versehene Schmierloch über der Radtragarmspindel liegt.
32. Bremsankerplatte mit Lagerbuchse auf Radtragarmspindel aufsetzen, zugleich Bremsdruckstange auf Lagerzapfen des Federgehäuses ansetzen.
33. Buchse zusammen mit Bremsankerplatte mittels der Montagehülse S 645 auftreiben und durch Schläge mit einem Holzhammer die Bremsdruckstange auf den Lagerzapfen des Federgehäuses einführen.
34. Druckscheibe, Filzring mit Dichtungskappe und Zahnscheibe auf Zapfen des Federgehäuses der Bremsdruckstangenlagerung aufschrauben.
35. **Kontrolle:**

    Radtragarm anheben, derselbe muß durch sein eigenes Gewicht langsam in seine ursprüngliche Stellung niedergehen. Ist dies nicht der Fall, so hat die Buchse im Bremsankerplattenlagergehäuse zu wenig Spiel. Eine andere Buchse auswählen.
36. Bremsdruckschlauch wieder mit Flüssigkeitsleitung verbinden und sichern. (Beachte Montagevorschrift Gruppe „Bremsen".)

VII. Vorderfeder und Stoßdämpfer einbauen

37. Dichtung der Verschlußkappe für Federgehäuse stets durch neue ersetzen. Dichtung der Verschlußkappe mit Schellack bestreichen.
38. Vorderfeder mit Stoßdämpfer Zusammenbau in Federgehäuse einsetzen, darauf achten, daß die vorgesehene Beilegscheibe wieder mit zum Einbau gelangt.
39. Verschlußkappe mit Werkzeug S 623 festziehen.
40. Stoßdämpferöl in Federgehäuse bis zum Überlauf der Verschlußstopfenöffnung einfüllen.



Verschlußkappe festziehen

VIII. Radnabe mit Bremstrommel einbauen

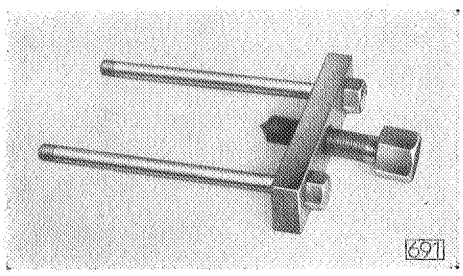
41. Alten Filzring mit Halter herausschlagen.
42. Inneres Kugellager austreiben.
43. Inneres Kugellager prüfen; wenn Verschleiß vorliegt, das komplette Kugellager ersetzen.
44. Neuen Filzring mit Filzringhalter einsetzen. Teile-Nummern 328 626, 328 501, 328 726.
45. Neuen inneren Laufring des inneren Kugellagers (ohne Schulter) auf Radlagerspindel aufsetzen.
46. Nabe mit Bremstrommel einbauen (Lagerspiel nach Vorschrift einstellen).

Zusätzliche Arbeiten:

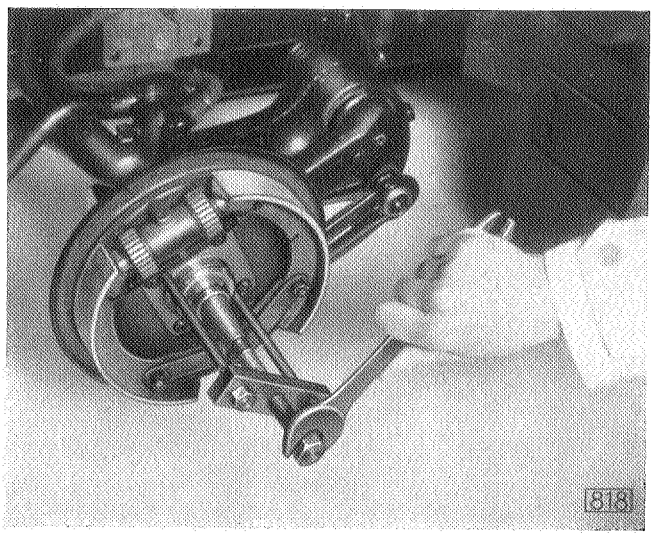
Spur prüfen, Bremse einstellen und entlüften, Wagen probefahren.

AUSBAU DER BREMSANKERPLATTE MIT BUCHSE

Der Ausbau der Bremsankerplatte erfolgt nach der gleichen Methode wie seither und unterscheidet sich nur dadurch, daß zur Abnahme der Bremsankerplatte von der Radspindel der Abzieher S 644 zu verwenden ist. Hierzu sind in dem Bremsankerplattenlagergehäuse zwei Gewindelöcher vorgesehen.



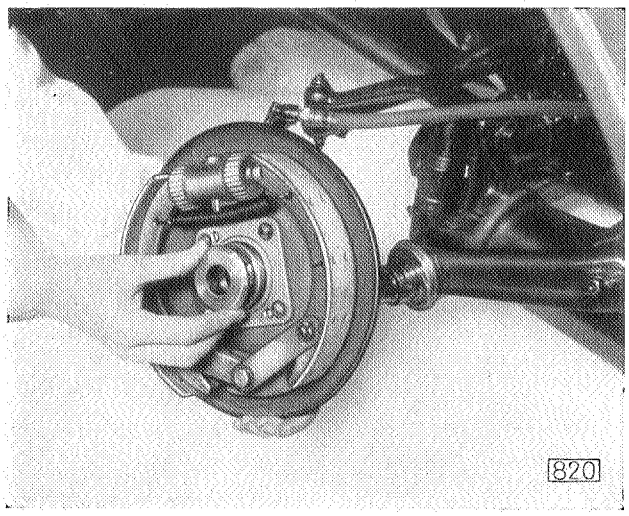
Bremsankerplattenabzieher
Nr. S 644

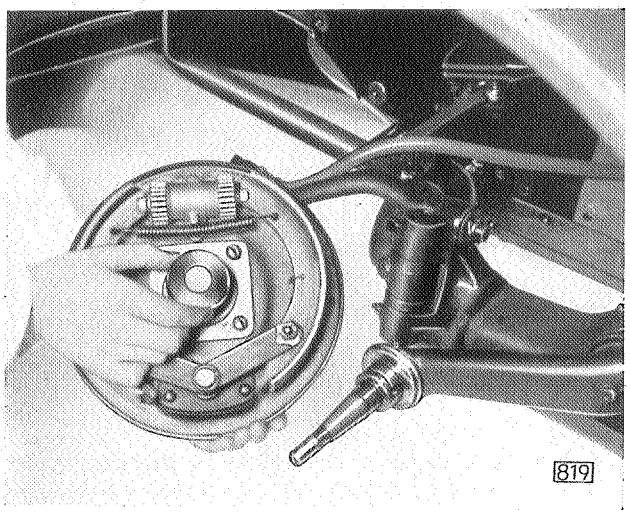


Abziehen der Bremsankerplatte
(mit innerem Kugellagerlaufring)
(Spezialwerkzeug Nr. S 644)

AUSBAU DER LAGERBUCHSE

Bei abgezogener Bremsankerplatte kann die Buchse ohne Hilfsmittel aus dem Lagergehäuse herausgenommen werden, ohne daß hierfür eine weitere Montage von Bremsbacke, Bremsschlauch und Lagergehäuse notwendig ist.





Auswechseln der Bremsankerplattenlagerbuchse

Bei abgenommener Bremsankerplatte kann die Lagerbuchse herausgenommen werden

Aussuchen der neuen Bremsankerplattenlagerbuchse, welche in dieser Stellung in die Bohrung hineingleiten muß

ERSATZ DER LAGERBUCHSE

Für jedes Bremsankerplattenlager ist die dazugehörige Buchse besonders auszusuchen und zwar gilt für die Auswahlpassung die Regel:

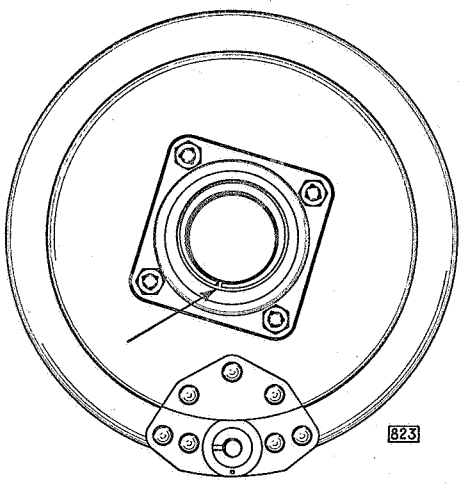
Bei trockener Buchse und trockenem Lagergehäuse muß die Buchse in die Bohrung ohne merkliches Spiel hineingleiten.

Anmerkung:

Mit dem Aufpressen der Buchse auf die Lagerspindel verringert sich dieses Spiel merklich.

EINBAU DES BREMSANKERPLATTEN-LAGERGEHÄUSES

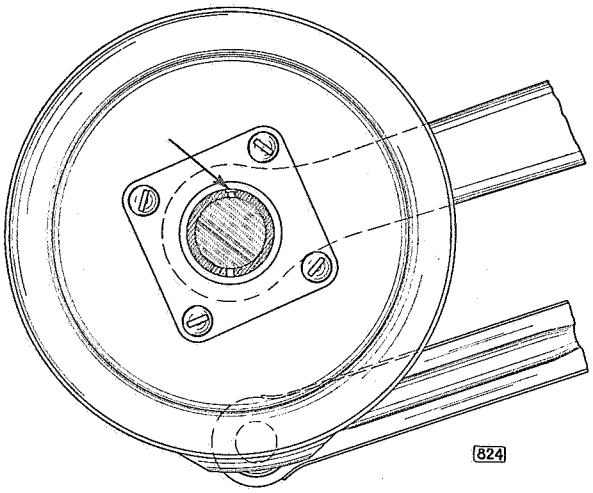
Bei Einbau eines Bremsankerplattenlagergehäuses muß die an der Stirnseite befindliche Radialnute stets nach unten zu liegen kommen (s. Abb. 823). Die Muttern des Bremsankerplattenlagergehäuses sind durch je drei Körnerschläge zu sichern.



Bremsankerplattenlagergehäuse so einbauen, daß die Nute in Stirnseite stets unten liegt

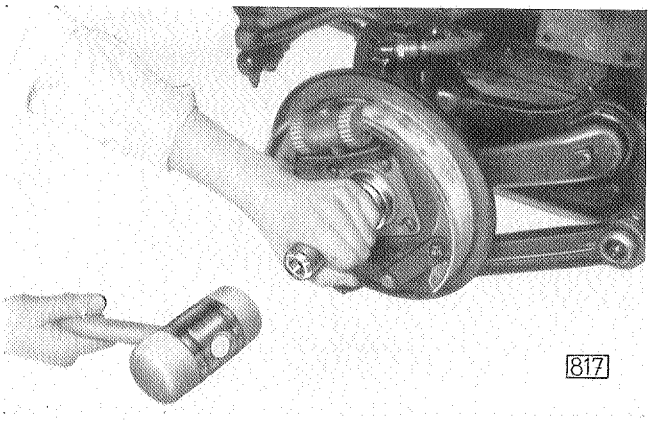
EINBAU DER BREMSANKERPLATTE MIT BUCHSE

Die Bremsankerplatte wird zusammen mit der Lagerbuchse auf der Spindel des Radtragarmes montiert. Um eine einwandfreie Schmierung zu gewährleisten, muß die Buchse so in die Bremsankerplatte eingesetzt werden, daß das mit einer Längsnute versehene Schmierloch über der Radtragarmspindel liegt (siehe Abb. 824).

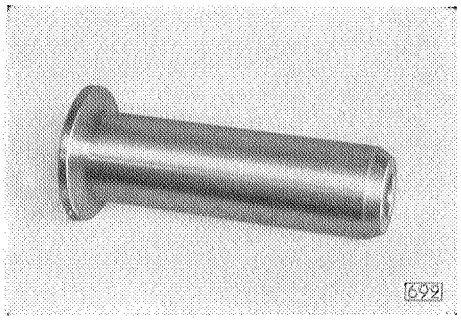


Stellung der Buchse zur Bremsankerplatte. — Das Schmierloch mit Längsnute muß stets über der Radtragarmspindel liegen (bei entlasteten Vorderrädern)

Für das Auftreiben der Lagerbuchse auf den Radtragarm ist die Montagehülse S 645 zu verwenden, welche auch für den inneren Kugellagerlaufring benutzt werden kann.

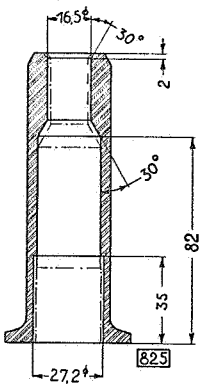


Auftreiben der Lagerbuchse mit Hilfe der Montagehülse Nr. S 645



Montagehülse für Bremsankerplattenlagerbuchse und innere Kugellagerlaufringe des Radlagers, Werkzeug-Nr. S 645

Die Montagehülse S 645, die bisher nur für den Typ „Olympia" vorgesehen war, wird nunmehr auch passend für 20103/120 umgeändert. Diejenigen Händler, welche bereits im Besitze der Hülse sind, müssen die Hülse ausglühen und entsprechend der Skizze die Bohrungen nacharbeiten. Im übrigen können auch die Hülsen zwecks Nacharbeit an die Firma Marx & Traube G. m. b. H., Frankfurt a. M., eingeschickt werden.



Bremsankerplattenlagerung – 11234, 13237 20103, 25104

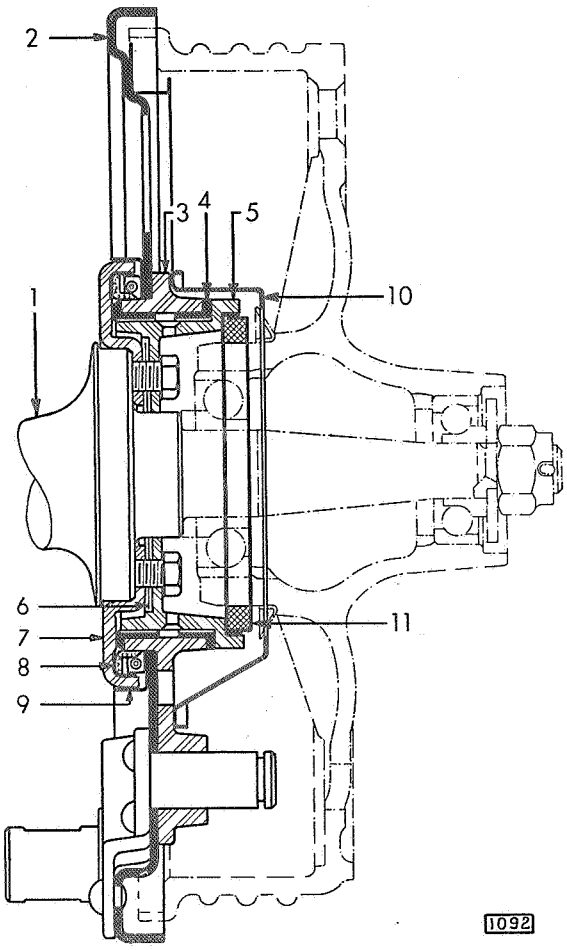
BESCHREIBUNG

Die Bremsankerplattenlagerung der Modelle 11234 und 25104 kommt auch für die Modelle 13237 und 20103 der Produktion 1937 ab folgenden Fahrgestell-Nummern zur Verwendung:

13237 ab Fahrgestell-Nr. 237-51351
20103 ab Fahrgestell-Nr. 103-44084

Diese Bremsankerplattenlagerung besteht aus zwei Bronzebuchsen, welche in dem angenieteten Flansch der Bremsankerplatte eingepreßt sind. Die Bremsankerplatte bzw. die Lagerbuchsen sind mit Gleitsitz auf dem Bremsankerplattenlager (Stahllager), welches am Radtragarm festgeschraubt ist, drehbar gelagert. Die Lagerfläche des Bremsankerplattenlagers ist gegenüber der seitherigen Ausführung um 60% größer, so daß ein sehr geringer Flächendruck zugrunde liegt.

Der Raum zwischen den beiden Buchsen bildet eine Ringnute, welche mit den eingezogenen Axialnuten in den beiden Bronzebuchsen in Verbindung steht und zur Schmierung dieser Lagerstelle dient. Hierdurch ist eine äußerst reichliche Schmierung der Bremsankerplattenlager gewährleistet.



Bremsankerplattenlagerung

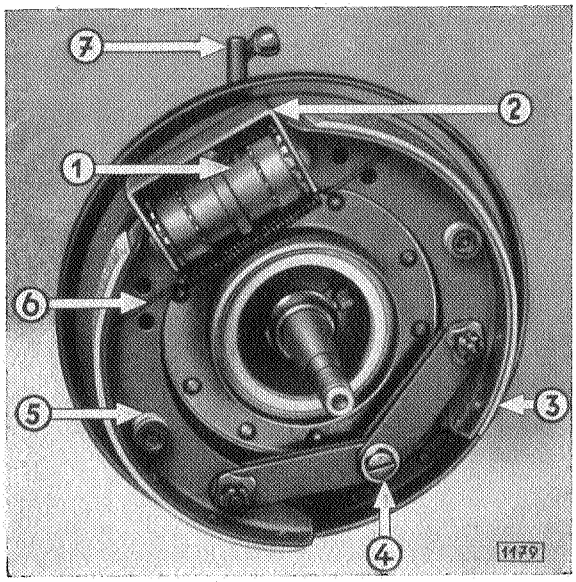
1 Radtragarm
2 Bremsankerplatte
3 Flansch an Bremsankerplatte
4 Lagerbuchsen
5 Bremsankerplattenlager
6 Ausgleichscheiben
7 Halter für Öldichtung
8 Öldichtung
9 Ölfangring
10 Ölfangblech
11 Filzring

BREMSANKERPLATTEN-MONTAGE

Bremsankerplatte aus- und einbauen

1. Radzierkappe abnehmen.
2. Radmuttern lösen.
3. Wagen vorn hochbocken.
4. Radmuttern abschrauben, Vorderrad abnehmen.
5. Fettkappe aus Vorderradnabe mit Schraubenzieher herausdrücken.
6. Mutter auf Radtragarm entsplinten, Mutter abschrauben, Unterlegscheibe abnehmen.
7. Bremstrommel von Radtragarm abnehmen.
8. Sicherungsblech der 4 Befestigungsschrauben für Bremsankerplattenlager und Bremsankerplatte an Radtragarm aufbiegen.
9. Befestigungsschrauben herausschrauben.
10. Befestigungsschraube der Bremsdruckstange an Zapfenplatte bzw. an Bolzen des Federgehäuses herausschrauben.

11. Bremsankerplatte von Radtragarm abnehmen, gleichzeitig Bremsdruckstange von Zapfenplatte abdrücken.
12. Anschluß von Radbremszylinder abschrauben (Bremsdruckschlauch nach oben hängen, damit keine Bremsflüssigkeit ausfließt).
13. Halteblech über Radbremszylinder-Einstellmuttern schieben.
14. Bremsbacken-Rückzugfeder aushängen.
15. Teller für Bremsbackenanlagefeder niederdrücken. Bolzen um 90° aus Sicherung des Tellers herausdrehen und nach hinten herausziehen.

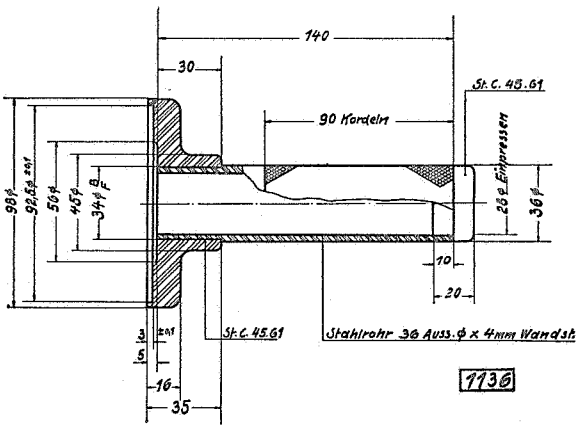


Vorderradbremse

1 Radbremszylinder
2 Halteblech
3 Bremsbacken mit Lasche
4 Sicherungsring auf Bremsbacken-Haltebolzen
5 Bremsbacken-Anlagefeder
6 Bremsbacken-Rückzugfeder
7 Anschlußstück von Radbremszylinder

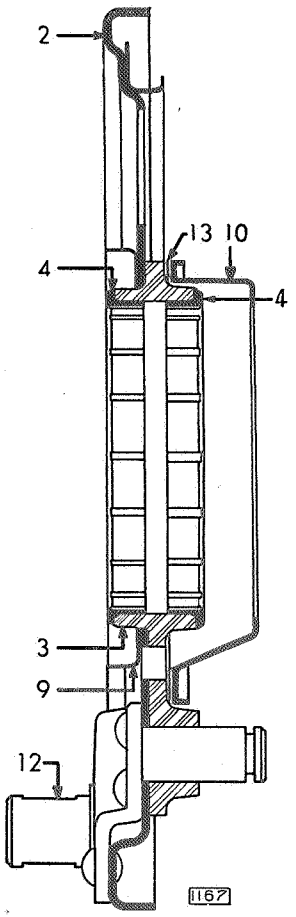
16. Sicherungsring von Bremsbackenhaltebolzen abklemmen, Bremsbakken zusammen mit Laschen abnehmen.
17. Radbremszylinder von Bremsankerplatte abschrauben.
18. Befestigungsschraube der Bremsdruckstange an Zapfenlager der Bremsankerplatte herausschrauben, Bremsdruckstange abnehmen.
19. Halter zusammen mit Öldichtung von Bremsankerplattenlager abnehmen. (Wenn erforderlich, Öldichtung mit Halter ersetzen, siehe Anmerkung 2.)
20. Ausgleichscheiben von Bremsankerplattenlager abnehmen.

21. Bremsankerplattenlager aus Buchsen mittels Holzdorn von hinten nach vorn herausschlagen. (Wenn erforderlich, Filzring aus Halter herausschlagen.)
Zum Einschlagen des Filzringes ist ein Eintreibedorn zu verwenden, welcher nach nachstehender Skizze in jeder Werkstatt selbst angefertigt werden kann.



Eintreibedorn für Filzring

Der Griff ist als Rohrstück ausgebildet, damit der Filzring im erforderlichen Falle auch in das Bremsankerplattenlager eingetrieben werden kann, ohne die Bremsankerplatte vom Radtragarm abzumontieren.



Austausch-Aggregat: Bremsankerplatte

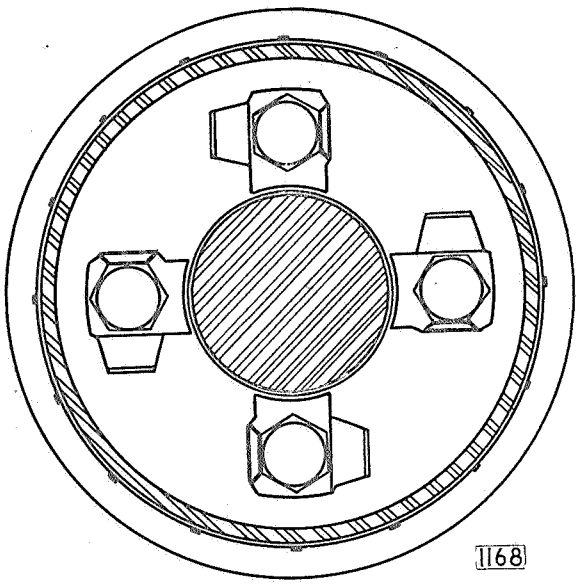
2 Bremsankerplatte
3 Flansch an Bremsankerplatte
4 Lagerbuchsen vorn und hinten
9 Ölfangring
10 Ölfangblech
12 Zapfenlager für Bremsdruckstange (ist auch einzeln lieferbar)
13 Dichtung

ANMERKUNG:

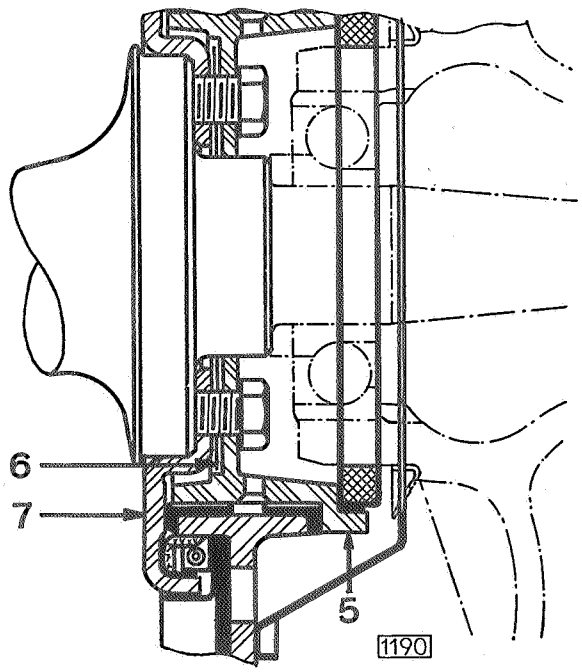
1. Wenn bei der Prüfung festgestellt wird, daß die Bronzebuchsen des Bremsankerplattenlagers Verschleiß aufweisen, so darf nur das komplette Aggregat Bremsankerplatte mit Flansch und eingepreßten Lagerbuchsen ausgewechselt werden. Sämtliche Teile des vorstehenden Austausch-Aggregates sind nicht einzeln lieferbar mit Ausnahme des Zapfenlagers für Bremsdruckstange (12). Eine Lieferung von Einzelteilen ist deshalb nicht vorgesehen, weil das Einstechen der Axialnuten und die endgültige Räumoperation des Innendurchmessers der Bronzelagerbuchsen erst dann auf Spezialmaschinen vorgenommen werden kann, wenn der Flansch mit eingepreßten Buchsen zusammen mit dem Ölfangblech und der Dichtung an die Bremsankerplatte angenietet ist. Nur auf diese Weise wird eine genaue Zentrierung des Lagers zur Bremsankerplatte erhalten, so daß ein einwandfreies Arbeiten sichergestellt ist.
2. Die Öldichtung im Halter für Bremsankerplattenlager ist genau zu prüfen. Es wird sich in den meisten Fällen erforderlich zeigen, diese Öldichtung zu erneuern, um beim Zusammenbau ein einwandfreies Abdichten des Bremsankerplattenlagers zu gewährleisten, damit ein Eindringen von Wasser und Schmutz in das Lager verhindert wird.

Der **Einbau** erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Hierbei ist zu beachten:

22. Beim Anschrauben des Anschlußstückes für Radbremszylinder müssen stets 2 neue Dichtungen verwendet werden.
23. Öldichtung in Halter prüfen, wenn erforderlich, neuen Zusammenbau Halter mit Öldichtung einbauen.



Sicherungen der Befestigungsschrauben für Bremsankerplattenlager



Ausgleichscheiben zwischen Halter und Bremsankerplattenlager

5 Bremsankerplattenlager 6 Ausgleichscheiben
7 Halter für Öldichtung

24. Halter mit Öldichtung auf Bremsankerplattenlager vorsichtig aufsetzen. Durch Drehen des Halters davon überzeugen, daß der Gummistulp einwandfrei aufsitzt, sich also nicht verklemmt hat.
25. Vor dem Einschieben des Bremsankerplattenlagers in die Buchsen sind die durch die beiden Bronzebuchsen gebildeten Ring- und Axialnuten mit graphitierter Vaseline M 54 zu füllen.
26. Befestigungsschrauben mit Sicherungen in die Löcher des Bremsankerplattenlagers einführen. Sicherungen so einlegen, daß die Abrundung an Radtragarm zu liegen kommt (siehe Abb. 1168).

27. Beim Anschrauben der Bremsankerplatte zusammen mit dem Bremsankerplattenlager an den Radtragarm, gleichgültig ob die seitherige Bremsankerplatte oder ein neuer Zusammenbau Verwendung findet, muß das Längsspiel des Lagers genau geprüft werden.

28. **Einbauvorschrift für Bremsankerplattenlager:**

Die Bremsankerplatte muß sich bei fest angezogenen Schrauben ohne seitliches Spiel noch frei bewegen lassen.

Die Prüfung wird in der Weise vorgenommen, daß die Bremsankerplatte mit Bremsankerplattenlager und Halter mit Öldichtung unter Zwischenlegen von Ausgleichscheiben auf den Radtragarm festgeschraubt wird. Die richtige Einstellung muß durch Zufügen bzw. Wegnehmen von Ausgleichscheiben zwischen Halter (7) und Bremsankerplattenlager (5) erfolgen.

An Ausgleichscheiben stehen nachfolgende Größen zur Verfügung:

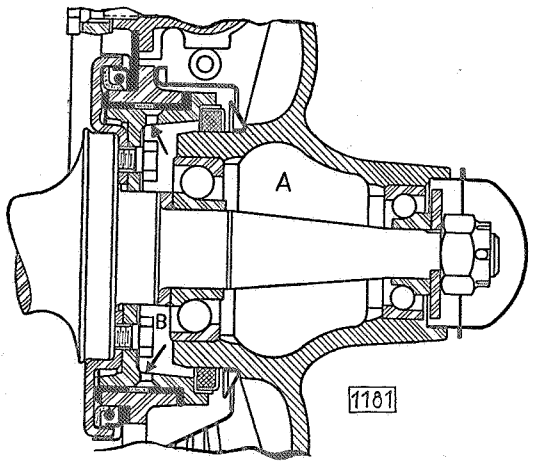
Teile-Nr. 546 650: Materialstärke 0.075 mm,
Teile-Nr. 546 651: Materialstärke 0.125 mm,
Teile-Nr. 546 652: Materialstärke 0.180 mm.

29. Wenn das richtige Spiel des Bremsankerplattenlagers eingestellt ist, so sind die 4 Befestigungsschrauben des Bremsankerplattenlagers durch Umbiegen der Sicherungen endgültig zu sichern.

30. Vor dem Aufsetzen der Bremstrommel muß der Raum (A) in der Radnabe und der Raum (B) vor dem Bremsankerplattenlager vollständig mit Kugellagerfett M 37 gefüllt werden.

WARTUNG:

Nach einer Fahrstrecke von jeweils 20 000 km, also anläßlich der Wageninspektion „20 000 und 40 000 km" muß die Bremsankerplattenlagerung demontiert, von dem alten Schmiermittel gereinigt und inspiziert werden. Die Ring- und Axialnuten der Bremsankerplattenlagerbuchsen sind mit graphitierter Vaseline M 54 zu füllen. Die Öldichtung (Gummistulp) ist zu prüfen. Es wird ratsam sein, den Halter mit Öldichtung bei diesem Kilometerstand durch einen neuen zu ersetzen, damit tatsächlich das mit neuer Graphit-Vaseline gefüllte Bremsankerplattenlager einwandfrei abgedichtet wird.



Raum (A und B) mit Kugellagerfett M 37 gefüllt

Auf die Dichtung ist besonderes Augenmerk zu richten, da durch Eindringen von Wasser und Schmutz eine starke Abnutzung der Lagerstelle hervorgerufen wird.

Der Hohlraum (A und B) (siehe Abb. 1181) muß mit Kugellagerfett M 37 voll gefüllt sein. Während der Zwischenzeit wird die Schmierung des Bremsankerplattenlagers durch Kugellagerfett M 37 von der Schmierung der Vorderradkugellager ergänzt. Die Fettkappe zur Schmierung der Vorderradkugellager ist alle 5000 km Fahrstrecke mit Kugellagerfett M 37 neu aufzufüllen. Das Kugellagerfett dringt durch die Vorderradkugellager in den Hohlraum (B) und gelangt von hier durch die 4 Bohrungen des Bremsankerplattenlagers in die Ring- und Axialnuten der Lagerbuchsen.

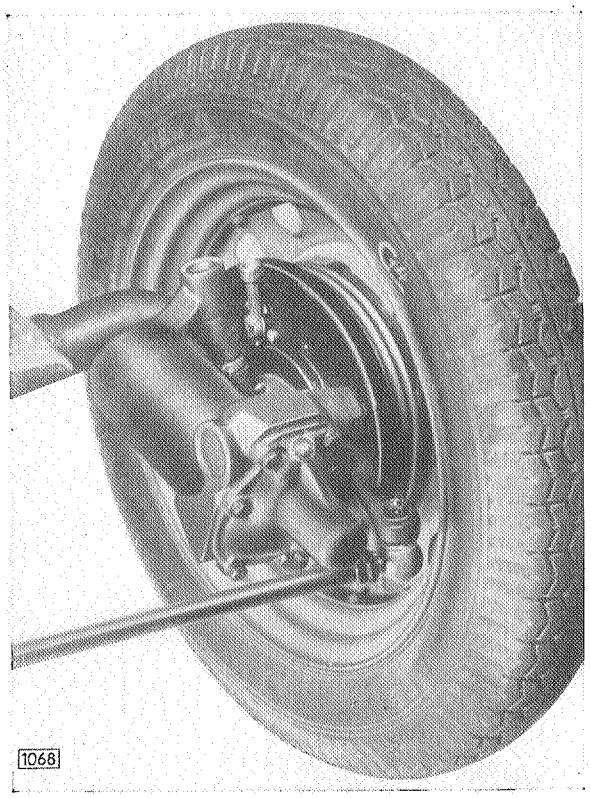
Der Aus- und Einbau des Bremsankerplattenlagers zur Erneuerung der Lagerschmierung mit graphitierter Vaseline M 54 erfolgt nach der Operation „Bremsankerplatte aus- und einbauen": Ausbau Nr. 1 bis 11 und 19 bis 21, Einbau Nr. 23 bis 30. Die graphitierte Vaseline M 54 ist von der Abteilung Teile lieferbar.

Vorderradaufhängung - 11234

BESCHREIBUNG:

Die Vorderradaufhängung des Modelles 11234 ist im Prinzip der unabhängig parallel geführten Radaufhängung, welche erstmalig mit Produktionsbeginn 1934 bei den Modellen 1397 und 20103 eingeführt wurde, ähnlich. Bei dieser Konstruktion haben die Vorderfedern, die als Schraubenfedern ausgebildet sind, die einzige Aufgabe, die Federung des vorderen Wagenteiles zu übernehmen. Alle übrigen Beanspruchungen werden von anderen besonders dafür ausgebildeten Teilen übernommen.

Die Vorderfederkonstruktion ist somit frei von Einflüssen zusätzlicher Beanspruchung und ermöglicht die Verwendung ausreichend weicher Vorderfedern, kombiniert mit Stoßdämpfern, die vollständig auf die Hinterfedern und hinteren Stoßdämpfer abgestimmt — synchronisiert — sind, so daß an Stelle der kurzen stoßartigen Nickschwingungen eine ruhige gleichmäßige Parallelschwingung des Wagens beim Überfahren von Unebenheiten entsteht.



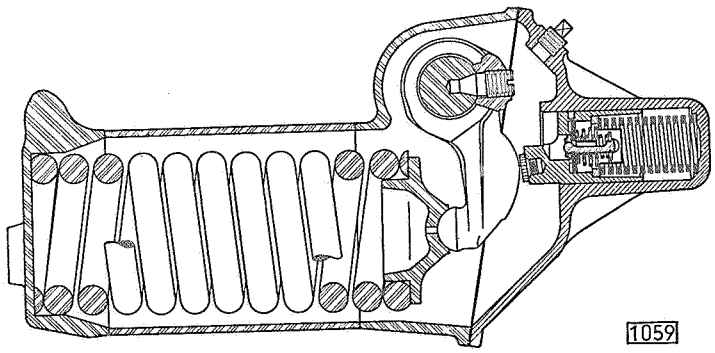
Gesamtansicht der Vorderradaufhängung

Vorderachskörper:

Der Vorderachskörper besteht aus einem nahtlos gezogenen Stahlrohr. An beiden Enden ist je eine Faust aus hochwertigem Stahl eingepreßt und verschweißt, die für die Aufnahme des Achsschenkelbolzens dienen. Der Vorderachskörper ist starr mit dem Karosserie-Grundrahmen verbunden.

Federgehäuse:

An beiden Enden des Achskörpers ist je ein Federgehäuse drehbar angeordnet. Das Gehäuse besteht aus einem nahtlos gezogenen Stahlrohr, an welches beiderseits im Gesenk geschmiedete Köpfe geschweißt sind. Der vordere Kopf trägt das Gabelstück zur Aufnahme des Achsschenkelbolzens. Am Kopf des linken Federgehäuses ist außerdem der Lenkhebel ausgeschmiedet. Der hintere Kopf des Federgehäuses besitzt die Aufnahme für den Radtragarm. Seitlich ist die Zapfenplatte, welche als Lager für Bremsdruckstange, als Hebel für Spurstange und als Anschlag für Radtragarm ausgebildet ist, angeschraubt.



Schnitt durch das Federgehäuse

In dem Federgehäuse ist die Schrauben-Vorderfeder untergebracht. Hinten wird das Federgehäuse durch einen Verschlußdeckel abgeschlossen, in welchem der Kolben mit hydraulisch wirkendem Stoßdämpfer sitzt. Das Federgehäuse ist bis zur Höhe des Einfüllstopfens mit einer Spezialstoßdämpferflüssigkeit gefüllt, so daß sowohl die Feder als auch der Stoßdämpfer vollständig im Flüssigkeitsbad arbeiten.

Radtragarm:

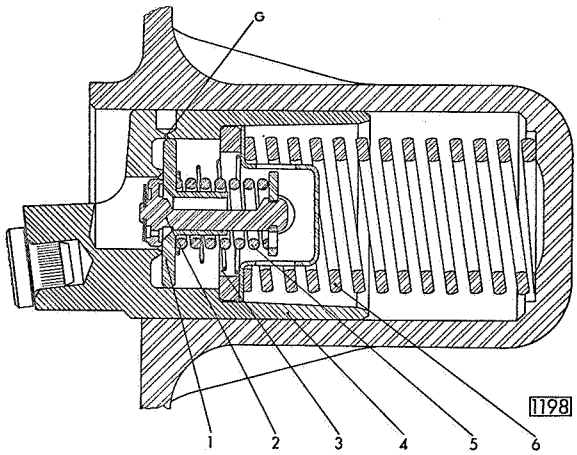
Der Radtragarm, dessen beide Spindeln nicht parallel zu einander verlaufen, ist im Federgehäuse in 2 Nadellagern gelagert. Die Auf- und Abwärtsbewegungen beim Durchfedern des Vorderrades werden durch einen Kipphebel, der mit dem Radtragarm starr verbunden ist, unter Zwischenschaltung eines Federtellers auf die Vorderfeder übertragen.

Stoßdämpfer:

Der einfach wirkende hydraulische Stoßdämpfer ist in dem Stoßdämpferkolben angeordnet, welcher in dem Zylinder des Federgehäusedeckels gleitet. Die Kolbenauflage auf dem Kipphebel wird durch einen gehärteten Druckpilz gebildet. Der Zusammenbau Stoßdämpfer Einlaß- und Überdruckventil trägt die Bezeichnung 8-G.

STOSSDÄMPFERVENTIL

Das Stoßdämpferventil besteht aus dem Einlaßventil (1) und dem Überdruckventil (2). Der Teller des Einlaßventils (1) wird durch die Einlaßventilfeder (3) auf den Ventilsitz im Kolben (4) gedrückt. Der Teller des Einlaßventils (1) ist gleichzeitig Führung und Ventilsitz für das Überdruckventil (2). Die Überdruckventilfeder (5) ist bedeutend stärker als die Einlaßventilfeder (3). Die Bohrung im Stoßdämpferkolben endet in einer Entlüftungsdüse (G), welche den Zweck hat, bei Montage den Raum hinter dem Kolben zu entlüften, damit eine völlige Füllung mit Stoßdämpferflüssigkeit gewährleistet ist. Der Stoßdämpferkolben wird ständig unter dem Federdruck der Stoßdämpferkolbenfeder (6) gegen den Kipphebel gedrückt.

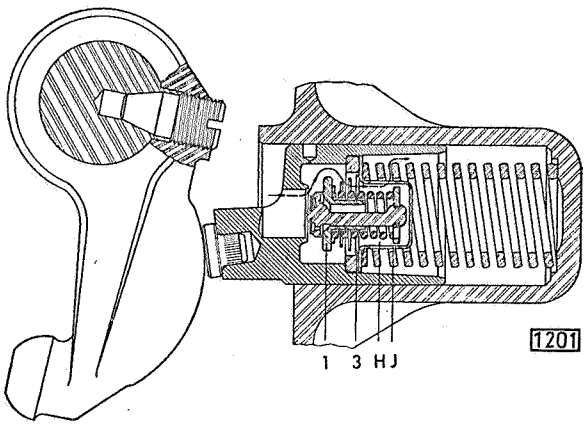


Schnitt durch das Stoßdämpferventil

1 Einlaßventil
2 Überdruckventil
3 Einlaßventilfeder
4 Kolben
5 Überdruckventilfeder
6 Stoßdämpferkolbenfeder
G Entlüftungsdüse

WIRKUNGSWEISE:

Beim **Aufstoß** wird das Einlaßventil (1) gegen den Druck der Feder (3) von seinem Sitz abgehoben, so daß die Flüssigkeit durch das Einlaßventil in den Raum (H) innerhalb der Ventilkappe und durch die 4 Bohrungen (J) der Ventilkappe in den Zylinder zurückströmen kann.

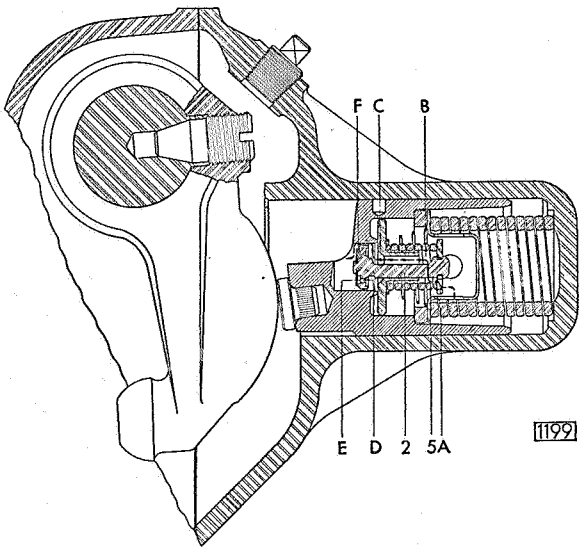


Wirkungsweise des Ventils beim Aufstoß

1 Einlaßventil
3 Einlaßventilfeder
H Raum innerhalb der Ventilkappe
J 4 Bohrungen in Ventilkappe

Beim **Rückstoß** — das entspricht einer Bewegung des Stoßdämpferkolbens nach hinten — wird die Flüssigkeit infolge des im Zylinder herrschenden Überdruckes durch die 3 Bohrungen (A) im Federteller des Überdruckventiles (2) in den Raum (B) innerhalb der

Überdruckventilfeder (5) gepreßt und strömt von hier an dem eingefrästen Ventilschaft entlang in den ringförmigen Kanal (C) des Einlaßventils. Unter dem kräftigen Druck der Flüssigkeit öffnet das Überdruckventil (2) gegen den Druck der Feder (5), so daß die Flüssigkeit ungehindert in das Federgehäuse übertreten kann.



Wirkungsweise des Ventils beim Rückstoß

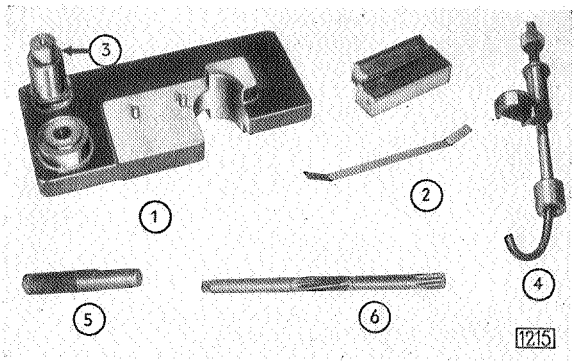
2 Überdruckventil
5 Überdruckventilfeder
A 3 Bohrungen in Überdruckventil
B Raum innerhalb der Überdruckventilfeder
C Ringförmiger Kanal
D Beipaßbohrung
E Ringkanal
F Spalt

Bei kleineren Stößen hebt das Überdruckventil (2) nicht ab; die Flüssigkeit strömt dann durch eine kalibrierte Beipaßbohrung (D) durch den Ventilteller hindurch. Um Geräusche durch die aus der Beipaßbohrung austretende Flüssigkeit zu vermeiden, ist hinter dem Ventilteller ein zweiter Ringkanal (E) vorgesehen, der mit einem aufgenieteten Blättchen verschlossen ist und die Flüssigkeit nur aus dem Spalt (F) austreten läßt.

Vorderachsmontage

Spezialwerkzeuge:

Zur sachgemäßen Durchführung der Montagearbeiten an der Vorderachse des Modelles 11 234 werden nachstehende Spezialwerkzeuge benötigt, welche von der Firma Marx & Traube G. m. b. H., Frankfurt a. M., bezogen werden können.



Spezialwerkzeuge für Vorderachsmontage

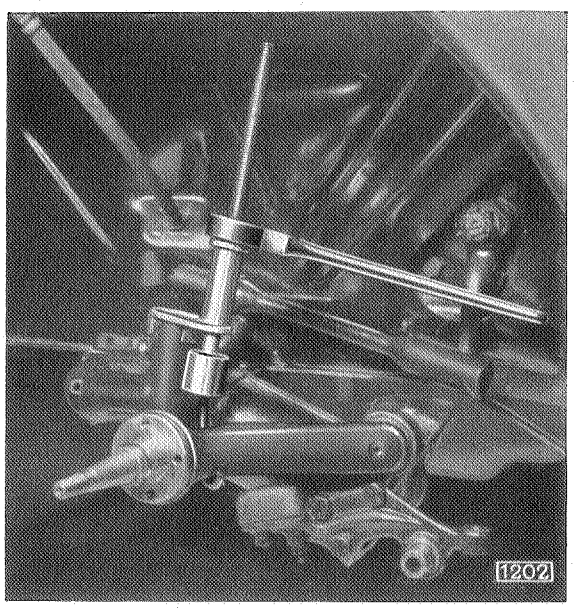
1 Aus- und Eindrückvorrichtung für Radtragarm S 712
2 Meßbehälter mit Stahlbändern für Nadeln der Radtragarmlagerung S 713
3 Einsatzhülse für hinteres Nadellager S 714
4 Vorderfeder-Spannvorrichtung S 728
5 Eintreibedorn für Achsschenkelbuchse S 716
6 Reibahle für Achsschenkelbuchse S 710

Ausbau der Vorderfeder:

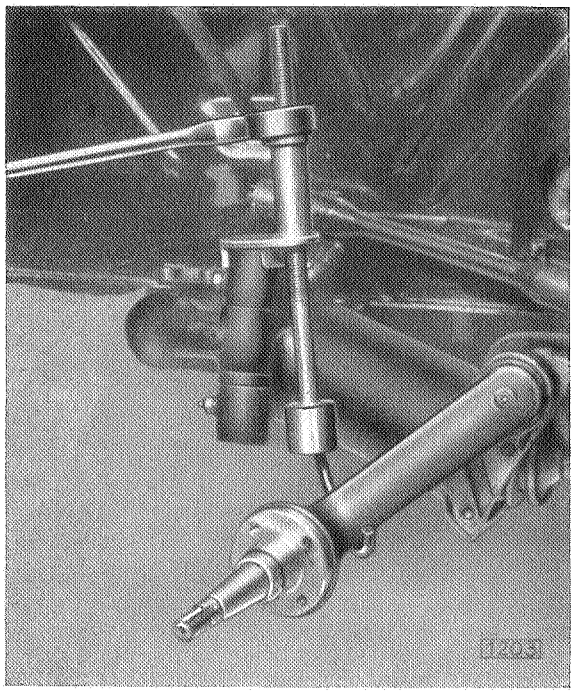
1. Wagen vorn hochbocken und Räder abnehmen.
2. Spurstange abschrauben (Splint, Sechskantmutter).
3. Sechskantschraube der Bremsdruckstange an Zapfenlager der Bremsankerplatte etwas lösen.
4. Bremsdruckstange vom Bolzen der Zapfenplatte des Federgehäuses abschrauben (Sechskantschrauben, innenverzahnter Federring, Kappe mit Filz und Druckscheibe).
5. Radtragarm mit Feder-Spannvorrichtung S 728 nach oben ziehen, bis die Hülsen der Vorrichtung zusammentreffen.
6. Zapfenplatte von Federgehäuse abschrauben (Sicherungsdraht, 3 Sechskantschrauben). Ölfangbecken untergestellt.
7. Federgehäusedeckel abschrauben (Sechskantschrauben mit Federring).
8. Dichtung für Deckel abnehmen.

9. Radtragarm mit Feder-Spannvorrichtung S 728 ablassen, bis Feder entspannt ist. Federspannvorrichtung abnehmen.

10. Radtragarm weiter nach unten abschwenken, darauf achten, daß der Bremsdruckschlauch nicht beschädigt wird.



Radtragarm mit Werkzeug S 728 nach oben ziehen und Feder zusammenspannen



Radtragarm mit Werkzeug S 728 nach unten ablassen und Feder entspannen

11. Federteller und Feder nach hinten aus Gehäuse herausnehmen.

12. Stoßdämpferkolben mit Ventil aus Zylinder des Federgehäusedeckels herausnehmen. Feder herausnehmen.

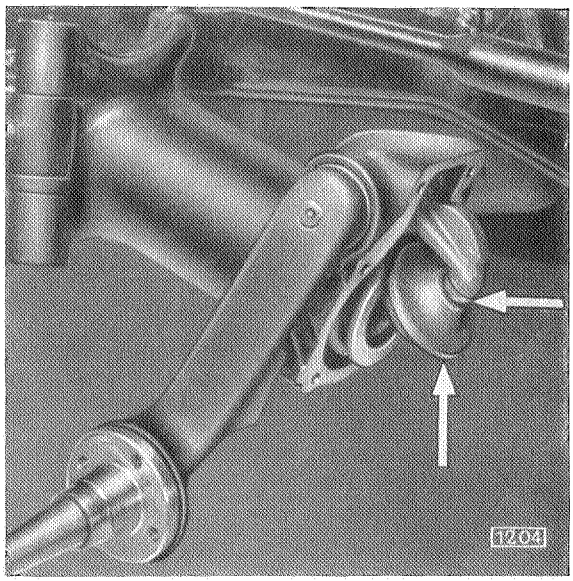
13. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, hierbei ist zu beachten:

1. ANMERKUNG:

Der Federteller muß schräg eingesetzt werden, damit die Kugel des Kipphebels richtig im Kugelsitz des Tellers ruht.

2. ANMERKUNG:

Stoßdämpfer prüfen. Sämtliche Teile mit Stoßdämpferflüssigkeit reinigen. Entlüftungsdüse im Kolben durchblasen. Kolben darf keinesfalls mit verstopfter Düse eingebaut werden. Kolben auf Verschleiß prüfen. Kolben muß saugenden Sitz im Zylinder aufweisen. Ventil prüfen. Bei Unstimmigkeiten in der Federung wird es stets zweckmäßig sein, das Ventil mit Feder zu ersetzen.



Federteller schräg einsetzen, um richtigen Sitz der Kugel im Federteller zu erhalten

Ab der Fahrgestell-Nr. 234—5238 wird das Stoßdämpfer-Einlaß- und Überdruckventil 8-G Teile-Nr. 316 181 eingebaut. Bei Montage des Stoßdämpferkolbens oder der Vorderfeder ist unbedingt auch bei den Wagen bis zu obiger Motor-Nummer zum Einbau des Ventils 8-G zu greifen. Gleichzeitig hiermit sind in den Stoßdämpfern der Hinterachse das Stoßdämpfer-Einlaß- und Überdruckventil mit der Bezeichnung 7-G Teile-Nr. 438 257 einzubauen, welches serienmäßig ab der Fahrgestell-Nr. 234—5365 einsetzt. Durch diese Stoßdämpfer-Kombination wird eine wesentliche Verbesserung in der Federung erreicht.

3. ANMERKUNG:

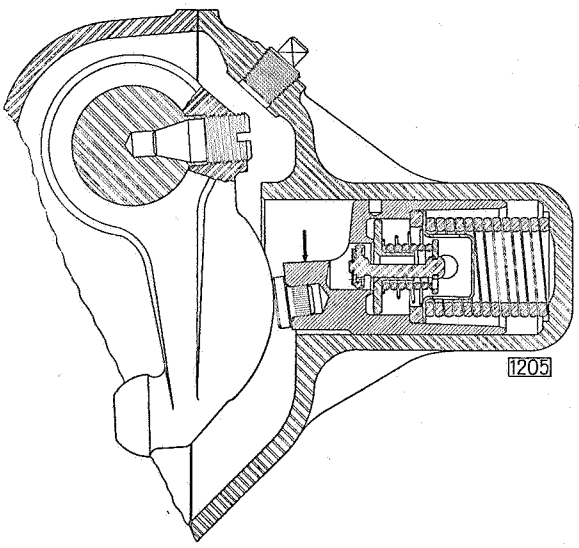
Beim Einbau des Stoßdämpferkolbens ist darauf zu achten, daß die Nase des Kolbens mit dem Druckpilz stets senkrecht nach unten zu liegen kommt (siehe Abb. 1205). Der Kolben ist mit Stoßdämpferflüssigkeit einzusetzen.

4. ANMERKUNG:

Für den Federgehäusedeckel muß stets eine neue Dichtung (Material: Abil) Teile-Nr. 318 051 verwendet werden.

5. ANMERKUNG:

Die drei Befestigungsschrauben der Zapfenplatte sind mit Bernerol einzuschrauben und nach strammem Anziehen mit einem Draht zu sichern.



Richtig eingebauter Stoßdämpferkolben

6. ANMERKUNG:

Das Federgehäuse ist bis zur Einfüllöffnung vollzufüllen. Nach erfolgter Einfüllung Gehäuse auf Dichtigkeit prüfen.

7. ANMERKUNG:

Die Filzdichtungen für die Lagerstelle der Bremsdruckstange sind vor dem Einbau in Öl zu tauchen. (Die Dichtungen dürfen keinesfalls trocken eingebaut werden.)

Ausbau des Radtragarmes:

1. Wagen vorn hochbocken und Räder abnehmen.
2. Anschlußstück des Bremsdruckschlauches an Bremsankerplatte abschrauben (Bremsdruckschlauchleitung nach oben hängen.)
3. Fettkappe aus Vorderradnabe mit Schraubenzieher herausdrücken.
4. Bremstrommel mit Nabe abnehmen (Splint, Kronenmutter, Beilegscheibe).
5. Bremsankerplatte von Radtragarm abschrauben (4 Sechskantschrauben mit Sicherungsblechen).
6. Bremsdruckstange von Bolzen der Zapfenplatte an Federgehäuse abschrauben (Sechskantschraube, innenverzahnter Federring, Kappe mit Filz und Druckscheibe).
7. Bremsankerplatte von Radtragarmspindel abnehmen, gleichzeitig Bremsdruckstange von Bolzen der Zapfenplatte an Federgehäuse abnehmen.
8. Ausgleichscheiben und Halter mit Dichtung von Radtragarm abnehmen. (Beim Ausbau beider Bremsankerplatten Ausgleichscheiben nicht miteinander verwechseln).

9. Lenkschubstange von Lenkhebel an Federgehäuse abnehmen (Schmiernippel, Splint, Verschlußstopfen, Feder und Kugelschale).

10. Spurstange von Zapfenplatte abschrauben (Splint, Kronenmutter).

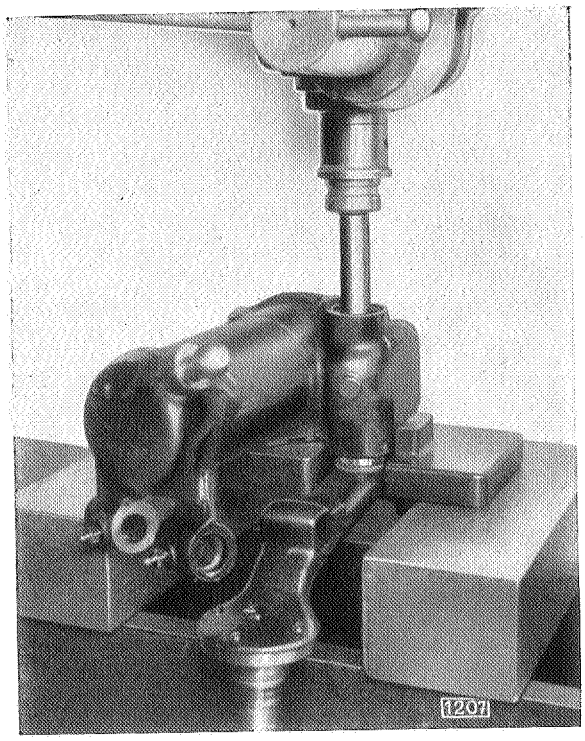
11. Feder ausbauen (siehe Seite 77, Operation 5 bis 12).

12. Keil des Achsschenkelbolzens aus Achsfaust herausschlagen.

13. Obere Verschlußscheibe für Achsschenkelbolzen mit Kreuzmeißel herausschlagen. (Freie Bohrung nicht beschädigen.)

14. Achsschenkelbolzen von oben nach unten durchschlagen.

15. Federgehäuse mit Kugeldrucklager und eventuellen Beilagscheiben abnehmen.



Radtragarm herauspressen (Werkzeug S 712)

16. Verschlußscheibe für Radtragarm-Lagerung aus Federgehäuse mit Kreuzmeißel herausschlagen.

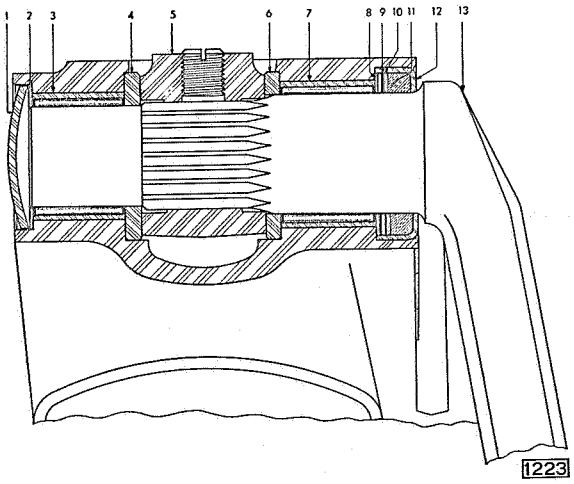
17. Scheibe für Nadellager aus Federgehäuse herausnehmen.

18. Sicherungsschraube für Kipphebel auf Radtragarm herausschrauben.

19. Radtragarm auf Presse mit Aus- und Eindrückvorrichtung S 712 herausdrücken.

Einbau des Radtragarmes:

1. Nadeln der Radtragarmlagerung prüfen.



Lagerung des Radtragarmes

1 Verschlußscheibe
2 Scheibe für Nadellager hinten
3 Nadellager hinten (47 Nadeln)
4 Druckring für Nadellager hinten
5 Kipphebel
6 Druckring für Nadellager vorn
7 Nadellager vorn (55 Nadeln)
8 Scheibe für Nadellager vorn
9 Federscheibe
10 Scheibe
11 Gummidichtung
12 Fassung für Gummidichtung
13 Radtragarm

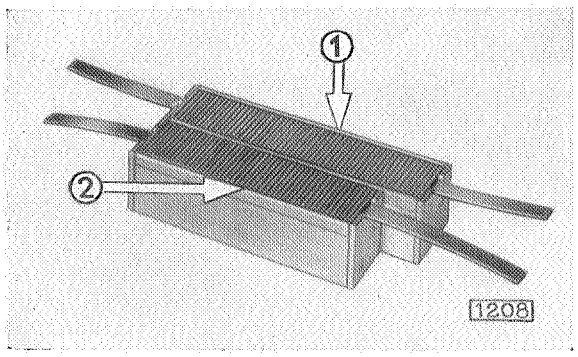
a) Nadeln mit Benzin reinigen und auf ihre Wiederverwendbarkeit prüfen.

b) Oberfläche des Stahlbandes für Meßbehälter mit Kugellagerfett M 37 bestreichen und Nadeln in Kästchen einlegen. Der Behälter für die Nadeln macht das Zählen der Nadeln überflüssig. Ist kein Zwischenraum im Meßbehälter vorhanden, so sind in dem kleinen Kästchen 47 Nadeln, in dem großen Kästchen 55 Nadeln enthalten.

c) Die obere Seite der eingelegten Nadeln mit Kugellagerfett M 37 bestreichen.

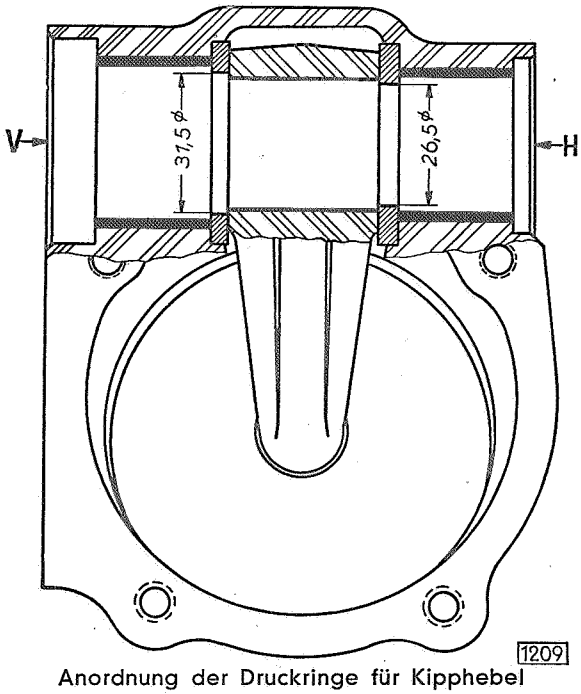
2. Neue Fassung, Gummidichtung, Federscheibe und Scheibe auf Radtragarm überschieben.

3. Vorderes Nadellager (55 Nadeln) mit Stahlband um Radtragarm-Lagerstelle herumlegen und mit Gummiring sichern.



Nadeln für Radtragarmlagerung in Meßbehälter eingelegt

1 Nadeln für vorderes Lager (55 Stück)
2 Nadeln für hinteres Lager (47 Stück)



Anordnung der Druckringe für Kipphebel

V = vorn H = hinten

Druckring mit großem Innendurchmesser nach vorn
Druckring mit kleinem Innendurchmesser nach hinten

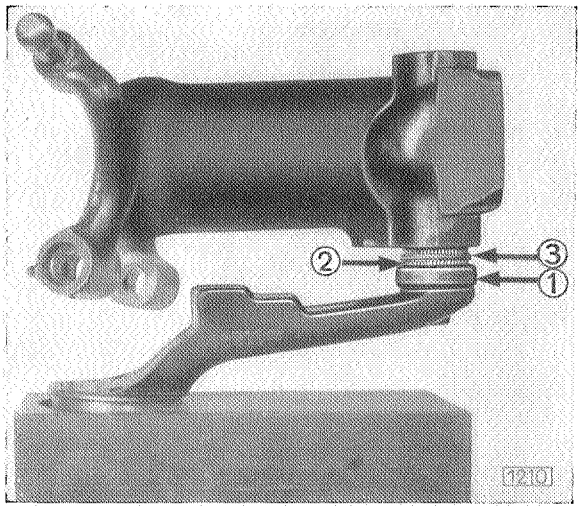
4. Beide Druckringe für Kipphebel in Federgehäuse einlegen. (Auf die verschiedenen Bohrungen der Druckringe achten: Druckring mit großem Innendurchmesser nach vorn, Druckring mit kleinem Innendurchmesser nach hinten.) Druckringe auf beiden Seiten mit Kugellagerfett bestreichen.

5. Kipphebel zwischen die Druckringe einschieben. Der Kipphebel darf kein seitliches Spiel haben, evtl. vorhandenes Spiel muß durch Zwischenlegen von Ausgleichscheiben berichtigt werden. Als Ausgleichscheibe steht nachstehende Größe zur Verfügung:

   Teile-Nr.: 306 228

   Materialstärke: 0,125 mm

6. Federgehäuse auf Radtragarm aufschieben. Die Bohrungen im Kipphebel und Radtragarm müssen genau übereinstimmen. Der Gummiring über den Nadeln ist abzuziehen.



Federgehäuse auf Radtragarm überschieben

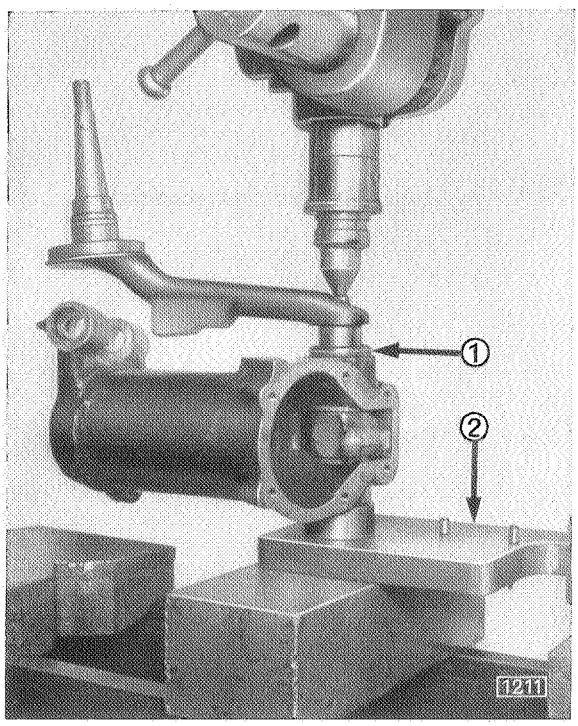
1 Fassung mit Gummidichtung
2 Scheibe, Federscheibe und Scheibe
3 Nadellager (Gummiring vor dem endgültigen Einschieben der Nadeln abnehmen)

ANMERKUNG:

Vor dem Einpressen des Radtragarmes in das Gehäuse sind mit der Fassung die Gummidichtung, die Federscheibe, die Scheibe und die Nadeln einzuschieben und die Fassung mit der Hand etwas in die Gehäusebohrung einzudrücken.

7. Radtragarm in Federgehäuse auf Presse mit Hilfe der Aus- und Eindrückvorrichtung S 712 eindrücken. Radtragarm soweit einpressen, daß die beiden Löcher im Kipphebel und Radtragarm übereinstimmen.

8. Radtragarm auf gute Gängigkeit prüfen. Der Radtragarm muß sich, ohne seitliches Spiel zu haben, leicht auf- und abwärtsbewegen lassen.



Radtragarm in Gehäuse eindrücken

1 Fassung für Gummidichtung in Gehäusebohrung angesetzt
2 Aus- und Eindrückvorrichtung S712

9. Sicherungsschraube für Kipphebel einschrauben, fest anziehen und durch 2 Körnerschläge sichern.

10. Nadellager für hintere Lagerstelle in Federgehäuse einsetzen.

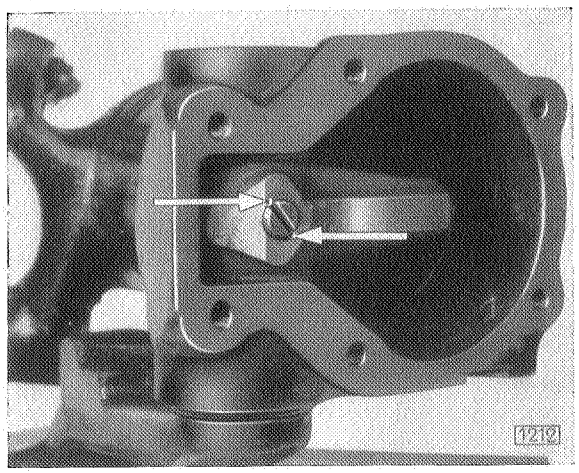
a) Nadeln (47 Stück) mit dem Stahlband aus Meßbehälter herausnehmen und um die Einsatzhülse S 713 legen.

b) Hülse über Nadeln schieben.

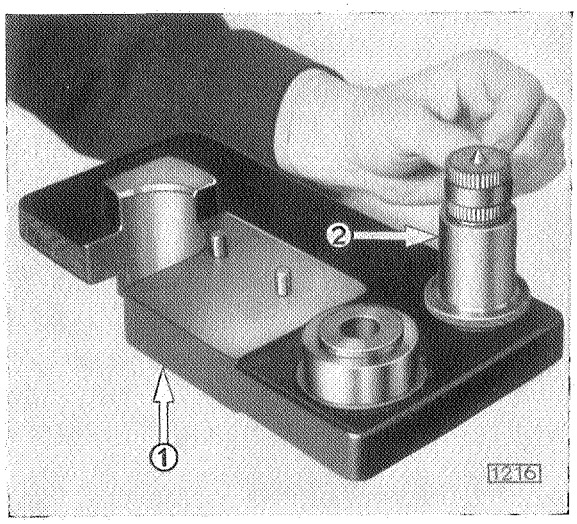
c) Einsatzhülse auf Radtragarm setzen. Nadeln durch Herunterdrücken des Dornes in Federgehäuse einführen. Hierbei Federgehäuse etwas hin- und herbewegen.

11. Scheibe in Federgehäuse einlegen.

12. Sitz für Verschlußscheibe der Radtragarmlagerung mit Dichtungsmasse bestreichen. Verschlußscheibe einschlagen und durch 3 Meißelschläge verstemmen.



Sicherungsschraube für Kipphebel durch 2 Körnerschläge sichern



Nadeln um Dorn der Einsatzhülse legen

1 Aus- und Eindrückvorrichtung für Radtragarm
2 Einsatzhülse für Nadellager S713

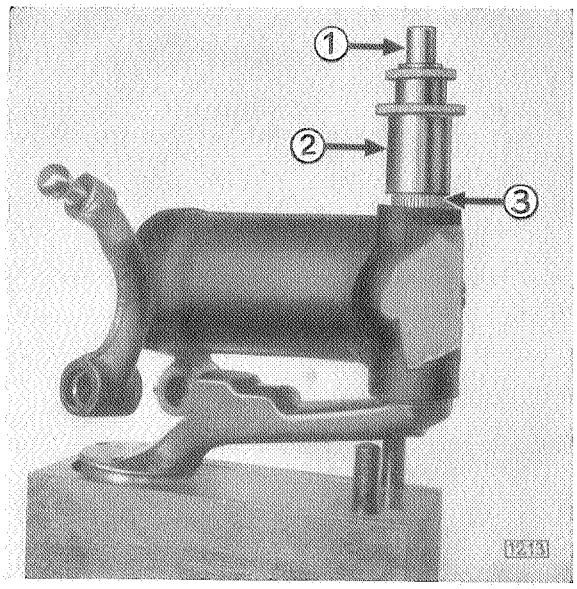
13. Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Einbauvorschrift für Bremsankerplattenlager genau beachten (siehe Seite 71).

1. ANMERKUNG:

Beim Einbau des Federgehäuses an Vorderachse ist darauf zu achten, daß das Kugeldrucklager mit Schiebesitzpassung eingebaut wird. Richtige Passung durch Ausgleichscheiben oben auf Achsfaust ermitteln. Das Drucklager ist so einzubauen, daß der geschliffene Kugellagerlaufring nach unten zu liegen kommt.

2. ANMERKUNG:

Als Schlußoperation ist das Lagerspiel der Vorderräder einzustellen, die Spur zu prüfen und das Bremssystem zu entlüften.



Nadeln für hinteres Lager in Federgehäuse mit Werkzeug S 713 einsetzen

1 Dorn 2 Hülse 3 Nadeln

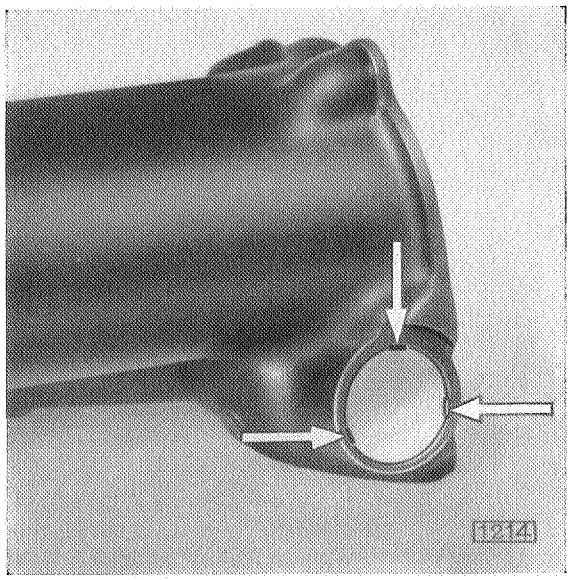
Achsschenkelbuchsen ersetzen:

(Federgehäuse ausgebaut)

1. Obere Buchse herausschlagen mit Aus- und Eintreibedorn S 716.

2. Neue Buchse eindrücken mit Aus- und Eintreibedorn S 716.

3. Neue eingedrückte Buchse mit dem Vorschneider der Reibahle S 710 durchreiben. Hierbei muß die alte Buchse als Führung für die Reibahle dienen (also von unten nach oben durchreiben).



Verschlußscheibe der Radtragarmlagerung verstemmen

4. Untere Buchse mit Aus- und Eintreibedorn S 716 austreiben.

5. Neue Buchse mit Aus- und Eintreibedorn S 716 eintreiben.

6. Untere Buchse mit Reibahle S 710 durchreiben, wobei die ausgeriebene obere Buchse als Führung dient. Gleichzeitig obere Buchse in einem Zuge mit durchreiben.

7. Das richtige Spiel des Achsschenkelbolzens in den Buchsen ist vorhanden, wenn der Achsschenkelbolzen bei leichtem Daumendruck durch die Buchsen gleitet.

Aus- und Einbau der Bremsdruckstange

A. AUSBAU

1. Befestigungsschraube der Bremsdruckstange an der Bremsankerplatte lösen.
2. Zahnscheibe, obere Dichtungskappe mit Filzring und Druckscheibe abnehmen.
3. Bremsdruckstangengelenk von Lagerzapfen abziehen.
4. Abstandring und untere Dichtungskappe mit Filzring abnehmen.
5. Befestigungsschraube der Bremsdruckstange an Federgehäuselagerzapfen herausschrauben.
6. Zahnscheibe, Dichtungskappe mit Filzring und Druckscheibe abnehmen.
7. Bremsdruckstange vom Lagerzapfen abziehen.

B. EINBAU

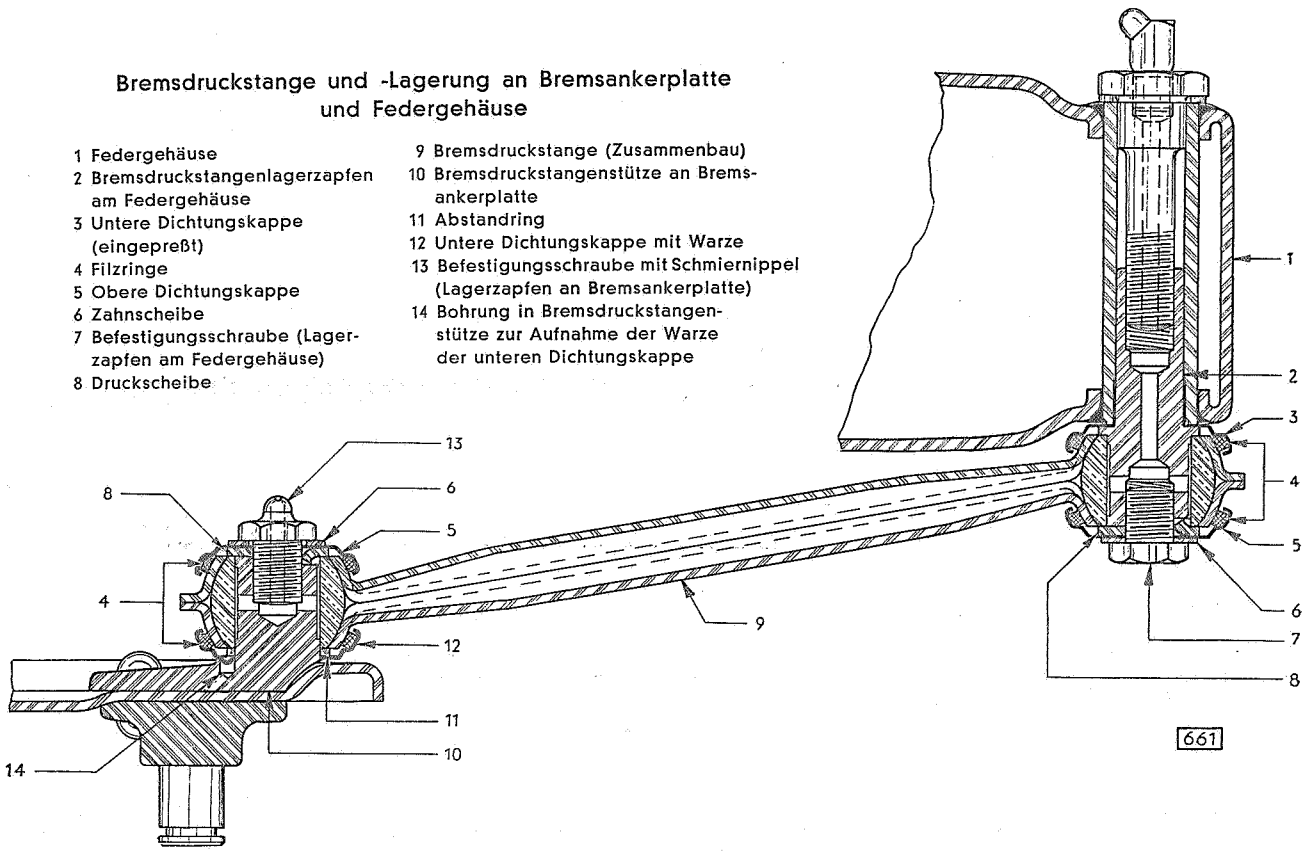
Vor dem Wiedereinbau der Bremsdruckstange sind die bronzenen Kugelbuchsen auf Verschleiß und die Filzdichtungen auf ihre Wiederverwendbarkeit hin zu prüfen. Die Kugelgelenke sind vor dem Aufsetzen mit Graphitfett gut einzufetten. Besonders zu beachten ist, daß

1) die Filzringe richtig in den Dichtungskappen sitzen;
2) die Warze der unteren Dichtungskappe für das Lager an der Bremsankerplatte in der dafür vorgesehenen Bohrung der Bremsdruckstangenstütze liegt;
3) die Nase der Druckscheibe an beiden Lagern in die radiale Nute des Lagerzapfens zu liegen kommt (siehe Abbildung 661).

Im übrigen erfolgt der Einbau der Bremsdruckstange in der umgekehrten Reihenfolge des Ausbaues.

Bremsdruckstange und -Lagerung an Bremsankerplatte und Federgehäuse

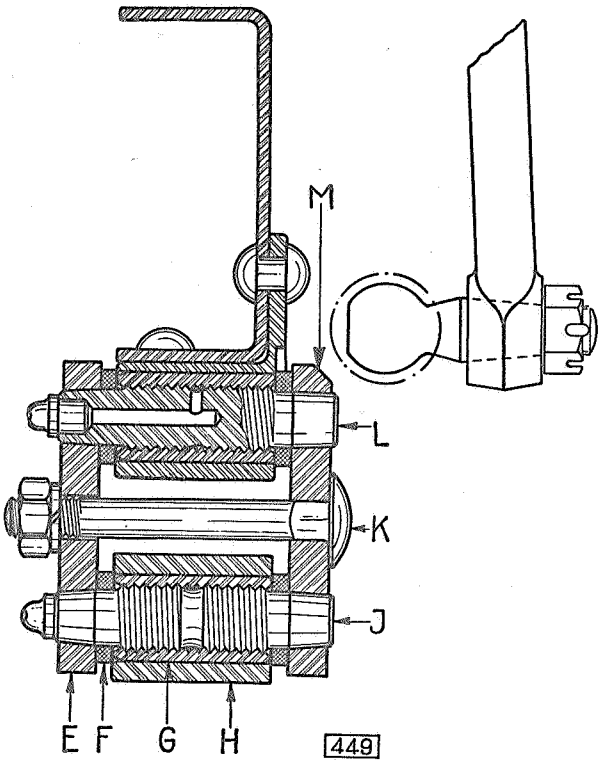
1 Federgehäuse
2 Bremsdruckstangenlagerzapfen am Federgehäuse
3 Untere Dichtungskappe (eingepreßt)
4 Filzringe
5 Obere Dichtungskappe
6 Zahnscheibe
7 Befestigungsschraube (Lagerzapfen am Federgehäuse)
8 Druckscheibe
9 Bremsdruckstange (Zusammenbau)
10 Bremsdruckstangenstütze an Bremsankerplatte
11 Abstandring
12 Untere Dichtungskappe mit Warze
13 Befestigungsschraube mit Schmiernippel (Lagerzapfen an Bremsankerplatte)
14 Bohrung in Bremsdruckstangenstütze zur Aufnahme der Warze der unteren Dichtungskappe



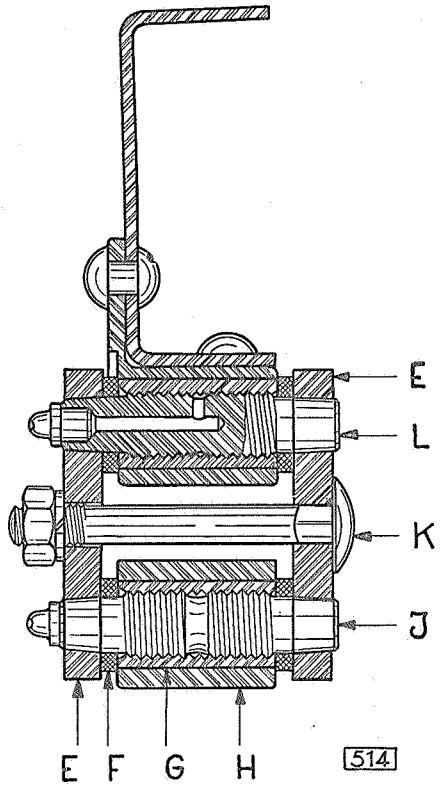
Vorderfedern und Vorderfederaufhängung 1290/96, Baujahr 1935

Mit Produktionsbeginn 1935 wurde die Aufhängung der Vorderfedern unserer 1.2 Ltr. Personen- und Lieferwagen-Modelle insofern geändert, als an Stelle der früher gebräuchlichen Tryon-Gehänge und glatten Federbolzen jetzt Gehänge und Federbolzen mit Gewindelagerung benutzt werden. Durch die Verwendung von Gewinde zur Druckaufnahme wird eine verhältnismäßig große Lageroberfläche erreicht, welche sowohl die normale vertikale Belastung als auch Seitendrücke aufnimmt.

Gleichzeitig mit dieser Änderung wurden die Vorderfedern der Personenwagen (1290) um 90 mm verlängert, um eine weichere Abfederung des Wagens zu erzielen. Außer-



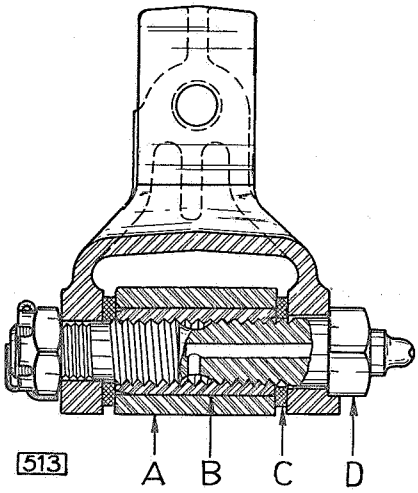
Federaufhängung, Vorderfeder hinten links (1290)



Federaufhängung, Vorderfeder hinten rechts (1290)

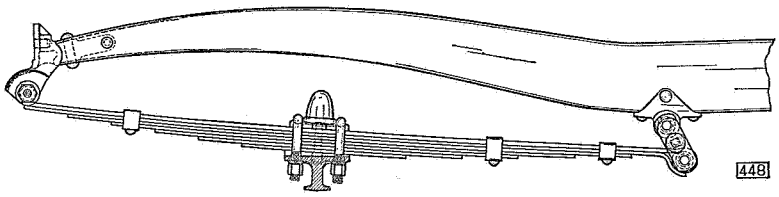
E Gehängelasche
F Filzdichtung
G Gewindebuchse im Federauge
H Federauge
J Federbolzen
K Laschenbolzen
L Federbolzen
M Linke äußere Federlasche, Vorderfeder hinten

dem wurde bei diesem Typ das Vorderfedergehänge von vorn nach hinten verlegt, so daß die Vorderfederhand nunmehr den Abschluß des Rahmenlängsträgers bildet. Diese Anordnung macht es aber erforderlich, daß das linke Federgehänge mit den Schmiernippeln nach der Rahmeninnenseite zu eingebaut wird, um eine Berührung von Gehängeteilen mit dem Lenkschubstangenkopf auszuschließen. Aus dem gleichen



Vorderfederaufhängung vorn (1290)

A Federauge
B Gewindebuchse im Federauge
C Filzdichtung
D Federbolzen



Anordnung der Vorderfeder 1290

Grunde ist die Gehängelasche M (Abbildung 449) in ihrem oberen äußeren Teil abgeschrägt. (Diese Gehängelasche ist unter der Teile-Nr. 338 007 zum Unterschied von den übrigen Gehängelaschen, Teile-Nr. 338 006 zu beziehen.)

Das Abschmieren der Federaufhängungsteile hat nach den im Schmierplan angegebenen Fahrstrecken und nur mit den dort aufgeführten Schmiermitteln zu geschehen.

Reifen

Die Reifen unserer Personen- und Lastwagen-Modelle sind von verschiedenen Reifenherstellern für uns entwickelt worden. Bei der Konstruktion der Reifen wurden alle Faktoren für die günstigste Abstimmung zwischen Vorder- und Hinterfederung in Betracht gezogen.

Type	Reifendruck bei Teilbelastung (1—2 Personen)		Reifendruck bei voller Belastung (4 Pers. u. Gepäck)	
	vorn	hinten	vorn	hinten
1190	1,75 atü	2,0 atü	1,75 atü	2,25 atü
11234	1,6 atü	1,7 atü	1,60 atü	2,00 atü
1290	1,75 atü	2,0 atü		
1296	1,75 atü	2,25 atü		
1396	1,75 atü	2,75 atü		
13237	1,6 atü	1,7 atü	1,60 atü	1,85 atü
1397	1,7 atü	2,0 atü		
20103	1,5 atü	1,7 atü		
20120	1,5 atü	1,9 atü		
25104	1,6 atü	1,7 atü	1,60 atü	2,00 atü
2.0-12	2,5 atü	3,0 atü		
3.5—2 to	4,25 atü	4,75 atü		
3.5—2½ to	4,25 atü	5,0 atü		
3.5—3 to	3,25 atü	3,75 atü		
3 to — 3600	4,0 atü	5,25 atü		
3 to — 3600 Typ S	3,5 atü	3,75 atü		
3 to — 4200	4,0 atü	5,25 atü		
3 to — 4650 NR	3,5 atü	3,75 atü		

Einstellung der Vorderräder – Alle Modelle

Die Bedeutung von Vorspur, Radsturz, Nachlauf und Lenkzapfensturz.

Die richtige

VORDERRÄDER-STELLUNG

ist maßgebend für einwandfreie Lenkung und Straßenlage und vermeidet:

Ziehen des Wagens nach rechts oder links,
Radieren der Vorderräder,
Wandern, Flattern,
Schwergehende Lenkung.

Alle einzelnen Faktoren der Vorderrad-Stellung sind unter sich voneinander abhängig. Sie müssen daher aufeinander abgestimmt sein, oder alle Achslinien müssen sich in dem vom Konstrukteur vorgesehenen Punkt treffen, das heißt:

die Radeinstellung muß der Vorschrift entsprechen.

Der wirtschaftliche Betrieb eines Fahrzeuges und die Fahrsicherheit verlangen, daß der

„OPEL-DIENST"

die Vorderräder-Einstellung nach wissenschaftlichen Erkenntnissen, einfachen und neuzeitlichen Methoden durchführt.

Beim heutigen Kraftwagen stehen bekanntlich die Räder in Fahrtrichtung nicht parallel, sondern vorn enger zusammen als hinten — „Vorspur" —, ferner stehen sie nicht senkrecht, sondern oben weiter auseinander als unten — „Radsturz".

Der Lenkzapfen steht ebenfalls nicht senkrecht, sondern ist seitlich gesehen mit seinem oberen Ende nach hinten geneigt — „Nachlauf". Auch steht der Lenkzapfen, in Fahrtrichtung gesehen, ebenfalls nicht senkrecht, sondern zeigt mit seinem unteren Ende nach außen — „Lenkzapfensturz" —, dem Radsturz entgegengesetzt gerichtet.

Die Lenkarme wiederum stehen nicht parallel zueinander, sondern ihre Stellung in Verbindung mit der Spurstange bewirkt beim Einschlagen eine „Nachspur" der Vorderräder; sie stehen also dabei vorn weiter auseinander als hinten, das heißt umgekehrt als bei Geradeausstellung — „Lenkungs-Geometrie".

Warum sind alle diese Winkelstellungen nötig?

Warum sind zum Beispiel die Lenkarme nach innen zueinander gebogen oder die Lenkzapfen geneigt eingebaut usw.?

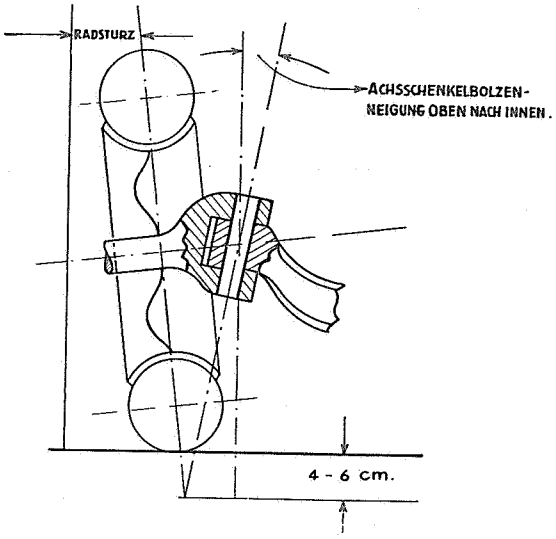
Diese Fragen lassen sich nicht so einfach beantworten, vielmehr ist es nötig, einen kurzen Abriß der Entwicklung dieses Teils des Automobils zu geben und den Zweck der einzelnen Faktoren näher zu beschreiben.

Die Beziehungen der einzelnen Einstellungen zueinander werden dann verständlich.

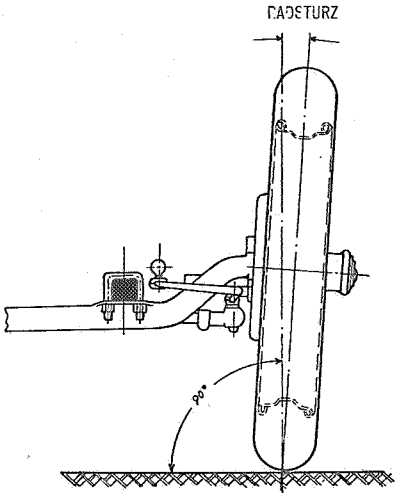
Alle diese Fragen sind in einem Sonderdruck ausführlich behandelt, der unter der Bezeichnung „Lenkungsgeometrie" von der Kundendienst-Abteilung bezogen werden kann.

Schematische Darstellung

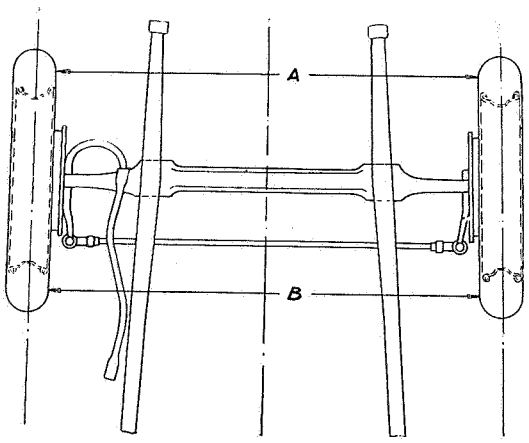
1. Achsschenkelbolzen-Neigung oben nach innen.



2. Radsturz

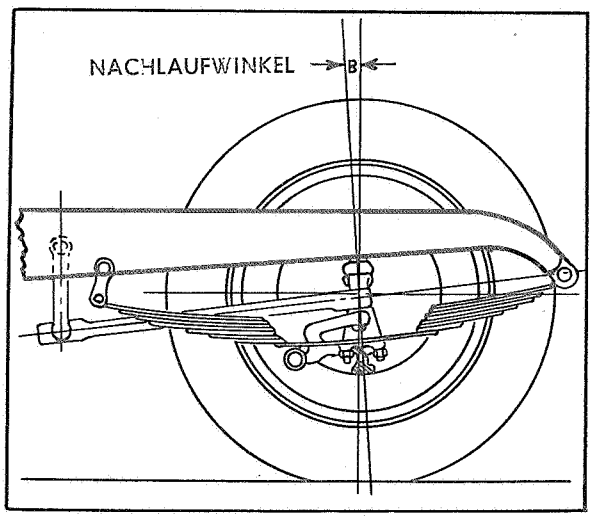


3. Vorspur (Einzug)



Vorspur-Maßunterschied A—B

4. Nachlauf (früher Vorlauf genannt)



Wie die Einstellung erfolgt und mit welchen Werkzeugen die vorschriftsmäßigen Winkelstellungen geprüft werden, darüber sollen die nachfolgenden Kapitel Aufschluß geben. Die hierzu erforderlichen Spezialwerkzeuge können nach der unten folgenden Aufstellung von der

Firma Marx & Traube G.m.b.H., Frankfurt a. M., Mainzer Landstraße 193,

bezogen werden.

S 614 ..... Sturzprüfer
S 615 ..... Anreißgerät zum Sturzprüfer
S 180 ..... Spurmaß
1854 ..... Matra-Spezial-Nachlaufprüfer.

Voraussetzung für eine zweckentsprechende Prüfung und Einstellung der Vorderräder ist:

ein genau ebener, waagerechter Werkstattboden, welcher mindestens die Größe des Wagens hat.

Vorarbeiten:

1. Verschleiß der Achsschenkelbolzenlagerung und gegebenenfalls der Radtragarmlagerung prüfen.
2. Federbridenmuttern nachziehen.
3. Vorderradlagerspiel einstellen.
4. Gleichgewichtszustand und Reifenverschleiß der Vorderräder prüfen.
5. Vorgeschriebenen Reifendruck herstellen.
6. Lenkung prüfen. — Siehe Gruppe Lenkung.
   Lagerung der Segmentwelle prüfen;
   Lenkstockhebel- und Lenkhebelbefestigung nachziehen;
   Spiel der Kugelgelenke an Spurstange und Lenkschubstange nachstellen;
   Lenkspiel prüfen.

Einstellung der Vorderräder: 1. Radsturz, 2. Vorspur, 3. Nachlauf.

Einstellung des Vorderradlagerspieles

Vor der Einstellung der Vorderradlager überzeuge man sich, daß die Bremsen vollkommen frei sind.

ARBEITSFOLGE

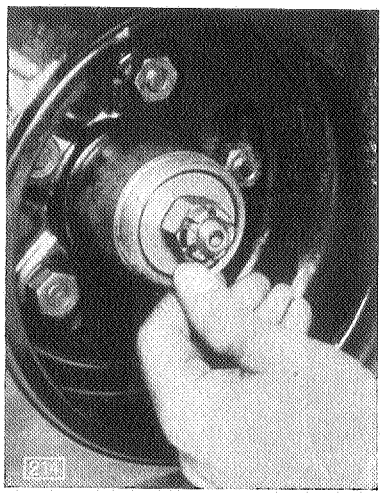
a) **Radlagermutter freilegen und Wagen vorn anheben**

1. Radzierkappe bzw. Staubkappe abnehmen.
2. Nabenverschlußkappe abschrauben.
3. Anhaftendes Fett sorgfältig mit einem sauberen Lappen an der Radnabe entfernen.
4. Wagen vorn anheben, bis Vorderräder frei sind.

b) **Radlagerspiel einstellen**

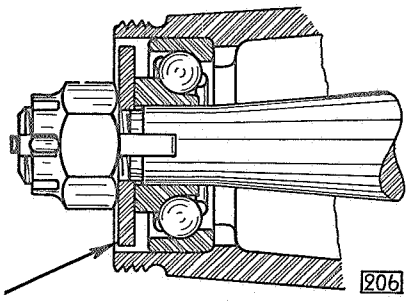
5. Splint aus der Radlagermutter entfernen.
6. Radlagermutter um etwa eine Umdrehung lösen.
7. Radlagermutter festziehen, damit sich Lager setzen — dabei Vorderrad drehen.

8. Radlagermutter soweit lösen, daß sich beim seitlichen Bewegen des Rades zwischen der Druckscheibe und der Radnabe ein Spiel beim Anlegen des Daumens fühlen läßt.



Hier den Daumen anhalten

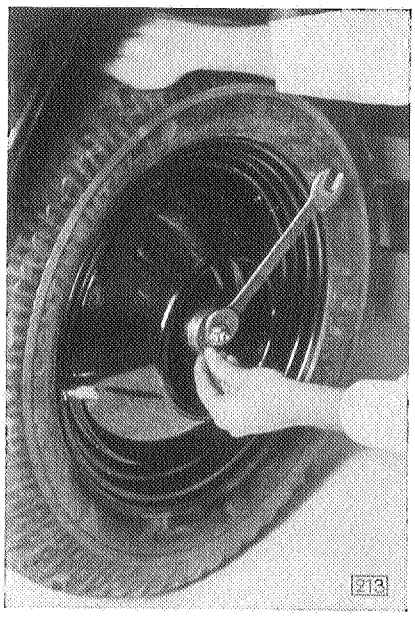
Beim Anlegen des Daumens zwischen Druckscheibe und Nabe (an die mit dem Pfeil bezeichnete Stelle) läßt sich das geringste Spiel in den Radlagern feststellen



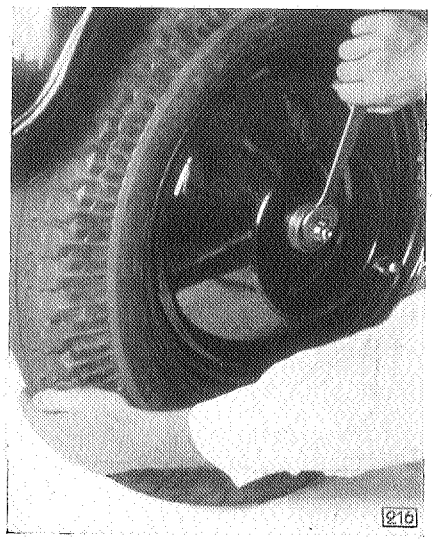
9. Radlagermutter soweit anziehen, bis das Radlagerspiel gerade eben verschwindet.

   Dies läßt sich einwandfrei dadurch feststellen, daß man mit der einen Hand das Rad am Reifen faßt und quer zur Fahrtrichtung hin und her bewegt, während der Daumen der anderen Hand zwischen Druckscheibe und Radnabe angehalten wird. Jede Bewegung dieser Teile zueinander läßt sich einwandfrei mit dem Daumen fühlen und verrät auch das geringste Spiel in den Radlagern.

10. Radlagermutter bis zum nächstpassenden Splintloch, jedoch höchstens um $^1/_{12}$ Umdrehung zurückdrehen und versplinten.



Die obere Hand bewegt das Rad in axialer Richtung, während der Daumen das Radlagerspiel kontrolliert



Bei dieser Schlüsselstellung läuft das Rad noch leicht. Trotzdem ist die Lagermutter um 1 Umdrehung zu fest angezogen

Sogar bei dieser Schlüsselstellung läuft das Rad noch leicht. Im Betrieb jedoch werden die Lager infolge der Überspannung bald zerstört

Anmerkung:

Geht man bei der Einstellung so vor, daß man die Mutter solange anzieht, bis das Rad sich gerade noch leicht drehen läßt, so werden in den meisten Fällen die Vorderradlager zu fest angezogen. Aus Abbildung 215 und 216 geht hervor, daß sich das Vorderrad immer noch leicht drehen läßt, selbst wenn die Mutter um eine Umdrehung zu viel angezogen ist.

Es ist deshalb unbedingt notwendig, daß unsere Vorschriften für die Einstellung der Vorderradlager genauestens befolgt werden, da nur dann die Gewähr für eine lange Lebensdauer der Lager gegeben ist.

Ein neuer Filzring verursacht leicht Lagerhemmungen, die nicht mit zu fester Einstellung verwechselt werden dürfen.

Beim Einbau neuer Vorderradlager müssen die inneren Laufringe so ausgewählt werden, daß sie leichten Schiebesitz auf der Radlagerspindel haben. Zum Schmieren der Vorderradlager darf nur hochwertiges Kugellagerfett M 37 benutzt werden.

Vorderachse

TYPE: P 4, 1.2, 2.0—12, 3.5 Ltr.

Die Vorderachse ist eine Faustachse Doppel-T-Profil, im Gesenk geschmiedet und vergütet. Der Achskörper ist besonders kräftig gehalten, um jeglicher Beanspruchung bei den hohen Geschwindigkeiten des Wagens standzuhalten.

Ist ein Vorderachskörper durch Unfall verbogen, so darf die Achse **niemals** zum Richten warm gemacht werden, sondern sie ist **nur im kalten Zustand zu richten.**

Die Maßhaltigkeit des Vorderachskörpers prüft man mit dem Spezialmeßwerkzeug S 157.

TYPE: 1.3, OLYMPIA, KADETT UND 2.0 LTR.

Bei diesen Modellen ist die sonst übliche Vorderachse nicht vorhanden, sondern durch einen Vorderachskörper ersetzt, welcher als erster Rahmenquerträger wesentlich zur Verwindungsfestigkeit des Rahmens beiträgt. Dieser Querträger besteht aus einem nahtlos gezogenen Stahlrohr von 5 mm Wandstärke (beim Olympia, spätere Ausführung, aus einem Schmiedestück), in dessen Enden zwei für die Aufnahme der Achsschenkelbolzen ausgebildete Arme aus hochwertigem vergütetem Stahl warm eingepreßt sind.

Der Achskörper ist beim 1.3, 2.0 und 2.5 Ltr. am vorderen Ende der beiden Längsträger durch zwei Lagerböcke mit dem Rahmen starr verbunden und durch Paßstifte, die in eine entsprechende Bohrung im Achskörper eingreifen, gegen Verdrehung gesichert.

Beim Olympia und Kadett dagegen ist der Vorderachskörper mit 6 Schrauben auf jeder Seite befestigt.

Wenn durch einen Unfall der Vorderachskörper eines Wagens mit dieser Achskörperausführung verbogen ist, so darf er weder warm noch kalt nachgerichtet werden, sondern ist stets zu ersetzen.

Nur die Achskörper aus einem Stück des 1.3 Ltr. Olympia können kalt gerichtet werden.

Bei der Prüfung einer Achse müssen folgende wichtige Punkte ganz besonders beachtet werden:

1. Achsschenkelbolzen-Neigung oben nach innen.
2. Radsturz.
3. Vorspur.
4. Nachlauf bei eingebauter Achse prüfen.

(Achsschenkelbolzen-Neigung oben nach hinten.)

Prüfung der Vorderachsstellungen

1. Achsschenkelbolzen-Neigung oben nach innen.

Eine Prüfung dieser Stellung ist nur im ausgebauten Zustande mit Hilfe der Spezialmeßgeräte möglich; für Modell:

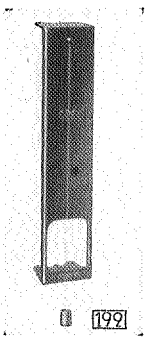
1. 1190, 1290, 1296, 1396, 1.8 Ltr., 2.0—12, 3.5 Ltr. = S 157.
2. 11234, 13237 = S 715.
3. 1397, 25104, 20103, 20120 = S 606.

Die Bohrungen zur Aufnahme der Achsschenkelbolzen haben eine Neigung oben nach innen und zwar :

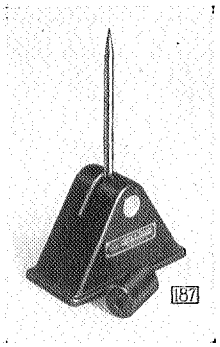
beim	1190, 1290 und 1296	= 5°
„	11234, 1.8 Ltr. und 2.0—12	= 7°
„	1.3 Ltr. und 20120	= 8° 30′
„	25104 und 13237	= 8°
„	alle 3.5 und 3.6 Ltr. Lastwagen	= 9° 30′

2. Radsturz (bei belastetem Wagen und richtigem Reifendruck prüfen).

Das von uns konstruierte Sturzprüfgerät arbeitet in jeder Beziehung einwandfrei und ist unseres Wissens das billigste Gerät zur sicheren Prüfung des Radsturzes. Das Gerät besteht aus der Anreißvorrichtung Nr. S 615 und dem eigentlichen Sturzprüfgerät Nr. S 614.



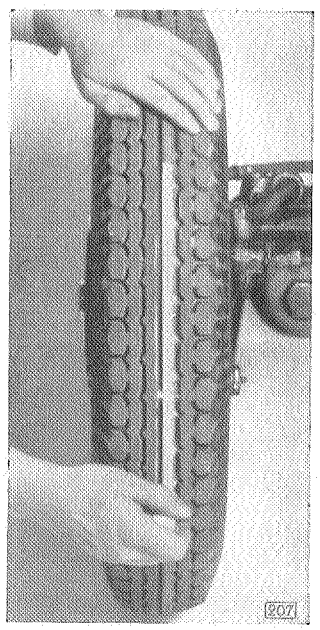
Sturzprüfer S 614



Anreißgerät S 615

Arbeitsfolge:

1. Wagen vorn anheben, bis sich beide Räder drehen lassen.
2. Auf die Mitte des Reifens mit Kreide einen etwa 1 cm breiten Strich ziehen. (Es genügt, wenn der Reifen nur auf dem halben Umfang angeweißt wird.)
3. Mit Hilfe des Anreißgerätes S 615 wird nun eine dünne Linie in den Kreidestrich gezogen.

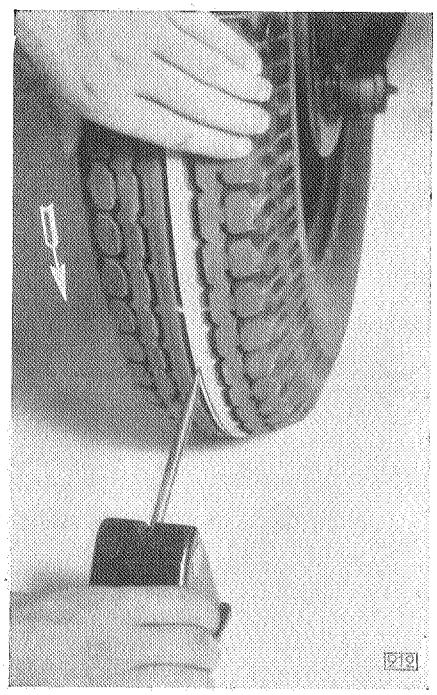


Reifen mit einem Stück Kreide anweißen

Anmerkung:

Das Anreißgerät S 615 ist so konstruiert, daß die Reißnadel seitlich nicht ausweichen kann, wohl aber in radialer Richtung zum Rad nachgeben kann. Erreicht wird dies durch eine Feder, welche die Nadel an den Reifen andrückt.

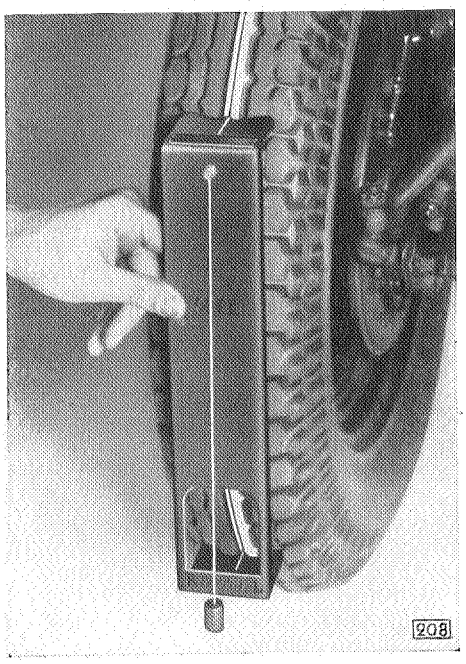
Die durch den Strich umrandete gedachte Ebene ist bei Geradeausstellung der Vorderräder um den Sturz geneigt, so daß mit Hilfe dieser Linie und einer Spezialvorrichtung eine einwandfreie Bestimmung des Sturzes möglich ist.



Mit Hilfe des Anreißgerätes Nr. S 615 Linie auf den Umfang d. Reifens ziehen (Rad in Pfeilrichtung drehen)

4. Wagen ablassen.
5. Räder geradeausstellen.
6. Sturzprüfer S 614 mit beiden Zungenspitzen auf die Linie setzen. Lotschnur muß frei hängen.
7. Lotschnur auspendeln lassen, Sturzwinkel ablesen und mit Sollwert vergleichen.

Anmerkung:
Unterhalb des Fensters der Vorrichtung ist eine Skala angebracht, die volle und halbe Grade anzeigt. Die Buchstaben R und L bezeichnen jeweils die Skala, die für das rechte bzw. linke Rad maßgebend ist. Die Spitzen der Vorrichtung sind nach rückwärts durch eine Linie verlängert, so daß sich die Anlage der Vorrichtung an dem Reifen kontrollieren läßt.



Ansetzen des Sturzprüfer Nr. S 614

Der Radsturz beträgt für die einzelnen Typen:

1190, 1290/96, 1396, 2.0—12	1° 30'
11234, 3.6—36	1°
13237, 1397, 20103/120, 25104 . . .	2° 30'
3.5 Ltr.	1° 45'

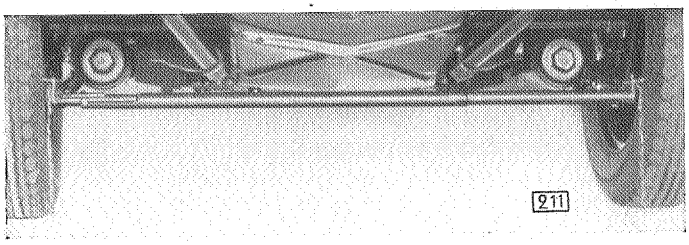
Abweichungen von mehr als 15' nach jeder Seite der für die einzelnen Modelle in Frage kommenden Skalenwerte sind unzulässig und deuten hin auf
einen verbogenen Radtragarm oder Achsschenkel,
ein defektes Federgehäuse oder auf
eine ungenaue Vorderachse.

3. Vorspur (Einzug).

Die Vorspur wird 23 cm über dem Erdboden an der gleichen Stelle der Räder hinten und vorn gemessen. Der Erdboden muß waagrecht und eben sein. Spezialwerkzeug S 180 verwenden.

Das Spurmaß Nr. S 180 besteht in der Hauptsache aus drei teleskopartig ineinandergeschobenen Rohren, so daß das Spurmaß in gewissen Grenzen beliebig verkürzt oder verlängert werden kann. Dadurch hat man die Möglichkeit, dieses Spurmaß den vorkommenden Spurweiten anzupassen.

An den Enden der beiden Rohre sind Spitzen zum Ansetzen des Spurmaßes an der Innenseite der Reifen vorgesehen. Die an diesen Spitzen befestigten Meßkettchen geben die Höhe an, in welcher die Vorrichtung vom Erdboden aus an den Reifen angesetzt wird. Die Enden der beiden Kettchen müssen sowohl bei dem Messen vor, als auch hinter der Radachse gerade noch den Boden berühren.

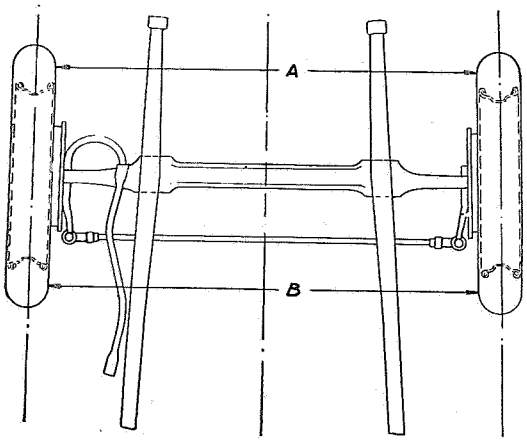


Vordere Stellung des Spurmaßes

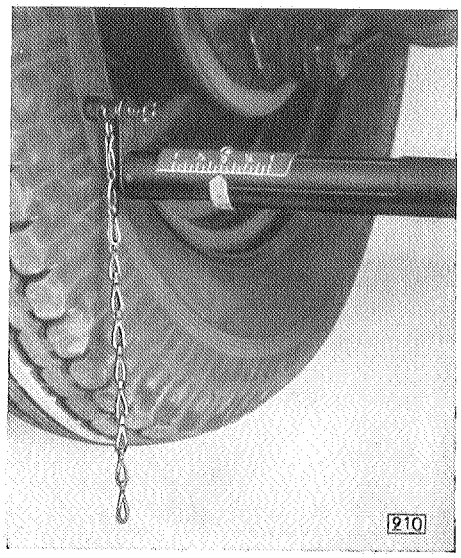
Die beiden Hauptteile der Vorrichtung werden durch eine kräftige Feder auseinandergedrückt. Das Ende des einen verstellbaren Rohres ist als Zeiger ausgebildet, während das andere Rohr eine verstellbare, nach Millimetern eingeteilte Skala trägt. Die Größe des Einzuges der Vorderräder drückt sich in der Verschiebung des Zeigers auf der Skala aus.

ARBEITSFOLGE:

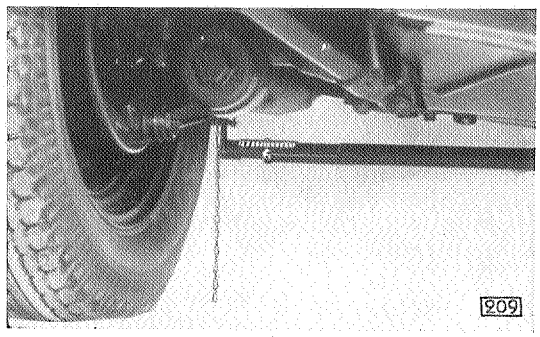
1. Räder in Geradeausstellung bringen.
2. Spurmaß so einstellen, daß man es etwa 3 cm zusammendrücken muß, um es zwischen die Reifen einsetzen zu können.
3. Beide Vorderräder vorn gleichzeitig mit beiden Händen nach außen drücken, um etwa noch vorhandenes Spiel in der Radaufhängung und im Lenkmechanismus zu beseitigen.
4. Spurmaß an der Innenseite der Reifen vor der Radmitte so ansetzen, daß beide Meßkettchen den Boden gerade noch berühren.
5. Skala auf 0 einstellen.
6. Wagen langsam vorziehen, bis die Meßkettchen hinter der Radmitte gerade vom Boden freikommen.
7. Skalenwert ablesen und mit Sollwert vergleichen.



Vorspur-Maßunterschied A—B



Skala auf 0 eingestellt



In dieser Stellung des Spurmaßes Skala ablesen

Anmerkung:
Nie zur Kontrolle den Wagen zurückschieben, da sonst die Räder sofort wieder zusammenlaufen. Bei Wiederholung der Messung beide Vorderräder stets wieder vorn auseinander drücken.

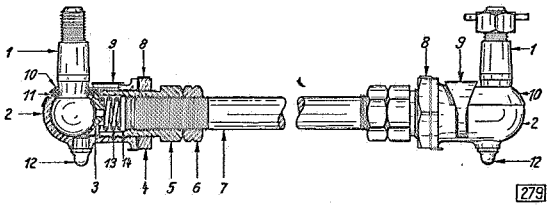
Die Vorspur — der Einzug der Vorderräder — beträgt für die einzelnen Typen:

1190, 1290/96, 1397, 20103/120, 25104	2.4 mm
11234, 13237	1.5—2.0 mm
2.0—12, 3.5 Ltr.	3 mm
3.6 Ltr.	5 mm

Abweichungen vom vorgeschriebenen Maß des Einzuges der Vorderräder werden an der Spurstange berichtigt. Zur Einstellung der Vorspur sind die beiden Gegenmuttern (Teil 6 in Abbildung 279) zu lösen.

Um die Vorspur zu verengen, drehe man die Spurstange mit Hilfe eines Rohrschlüssels im Uhrzeigersinn, vom linken Rad des Wagens aus gesehen; um den Einzug zu verkleinern, drehe man in umgekehrter Richtung.

Wird eine Spurstange neu zusammengesetzt, so muß das Gewinde an beiden Enden der Spurstange in die Einstellmutter gleichmäßig tief eingeschraubt sein.



Spurstange

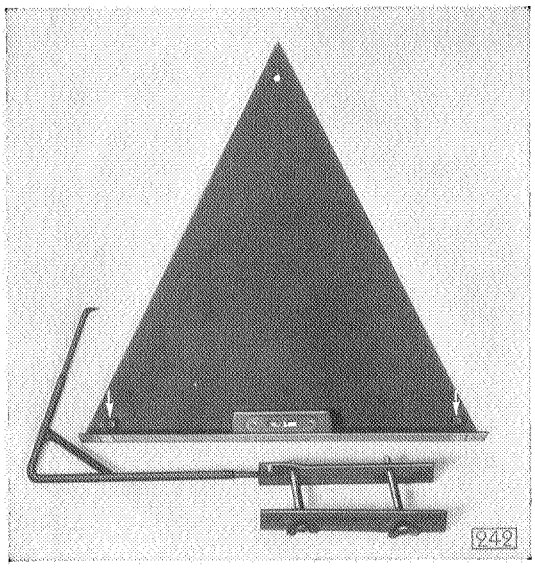
1 Kugelbolzen
2 Kugelschale
3 Kugelbolzenlager
4 Gegenmutter
5 Einstellmutter
6 Gegenmutter
7 Spurstange
8 Sicherung
9 Halter für Spurstangenkugelschalendeckel
10 Deckel für Spurstangenkugelschale
11 Filzdichtung
12 Schmiernippel
13 Feder für Kugelbolzenlager
14 Scheibe

4. Nachlauf (früher Vorlauf)

Die Neigung des Achsschenkelbolzens oben nach hinten beträgt bei den einzelnen Modellen:

1190, 1290/96, 13237, 25104	2°
11234 — Maß A	12.6 mm
1397, 20103/120, 2.0—12, 3.5—36	2° 30′
3.5 Ltr.	2° 45′

Der Matra-Spezial-Nachlaufprüfer besteht aus einem Blechwinkel, dessen beide Enden eine Skala tragen. Mit Hilfe zweier Stellschrauben und einer eingebauten Wasserwaage lassen sich beide Skalen parallel zu dem Meßboden einstellen. Ein dazugehöriges Zeigergerät ist mit einer Vorrichtung zum Festspannen am Vorderrad versehen.



Matra-Spezial-Nachlaufprüfer. (Die Pfeile deuten auf die beiden Stellschrauben)

Die Nachprüfung des Nachlaufes unserer Modelle 13237, 1397, 20103 und 20120 (mit Synchronfederung) darf mit Hilfe dieses Instrumentes oder mit Hilfe von irgendeinem der seither gebräuchlichen Nachlaufprüfgeräte nicht vorgenommen werden. Diese Einschränkung liegt in der Konstruktion der Vorderradaufhängung dieser Modelle begründet. Der Nachlauf bei diesen Modellen ist in Ordnung, wenn die Prüfungen der Vorderachse, Federgehäuse und Radtragarme mit Hilfe der Spezialvorrichtungen S 604/5/6 ein zufriedenstellendes Ergebnis gezeitigt haben.

ARBEITSFOLGE:
(Linkes Vorderrad)

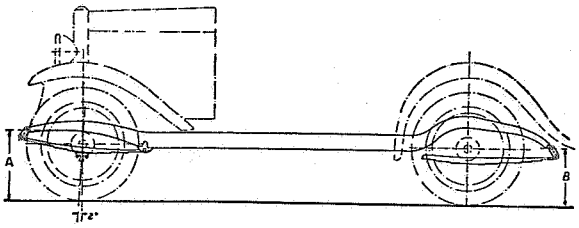
1. Vorderräder in Geradeausstellung bringen.
2. Wagen nach Fabrikvorschrift für Nachlaufwinkelprüfung belasten:

1290/96	Maß A = 70 mm größer als Maß B
2.0—12	Maß A = 112 mm kleiner als Maß B
3,5 Ltr.	Maß A muß 155 mm kleiner sein als Maß B

Beim Modell 3,5—34—57—83 wird das Maß A vom vorderen Vorderfederbolzen und das Maß B vom vorderen Hinterfederbolzen abgenommen.

Nur unter der Voraussetzung, daß obige Maße eingehalten werden, ergeben sich einwandfreie Meßergebnisse für den Nachlaufwinkel.

Beim Modell 2.0—12 wird das Maß A vom Vorderfederbolzen und das Maß B vom Hinterfederbolzen abgenommen. Nur unter der Voraussetzung, daß obige Maße eingehalten werden, ergeben sich einwandfreie Meßergebnisse für den Nachlaufwinkel.



3. Nachlaufprüfgerät so anlegen, daß die Spitze des Gerätes lotrecht unter der Radlagerspindel und die Winkelseite parallel zur Fahrtrichtung liegen.

4. Beide Skalen des Nachlaufprüfers mit Hilfe der beiden Stellschrauben (siehe Pfeile in Abbildung 242) nach Wasserwaage genau ausrichten.

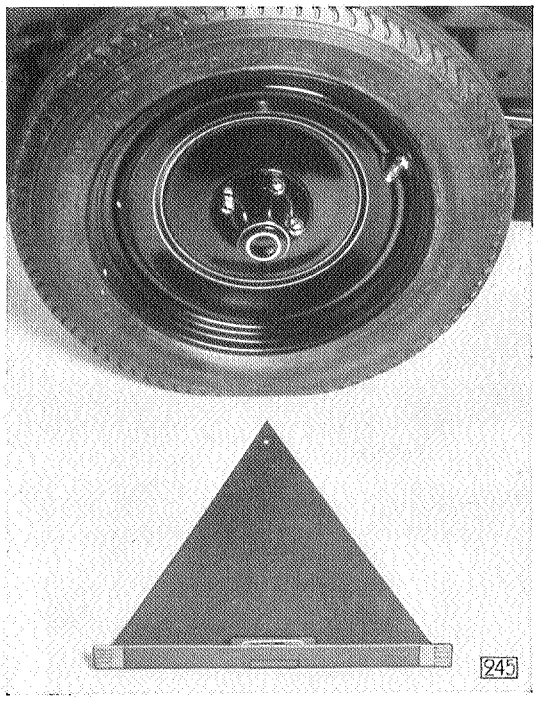
5. Zeigergerät an Nabe oder Staubkappe befestigen.

6. Rad nach links einschlagen.

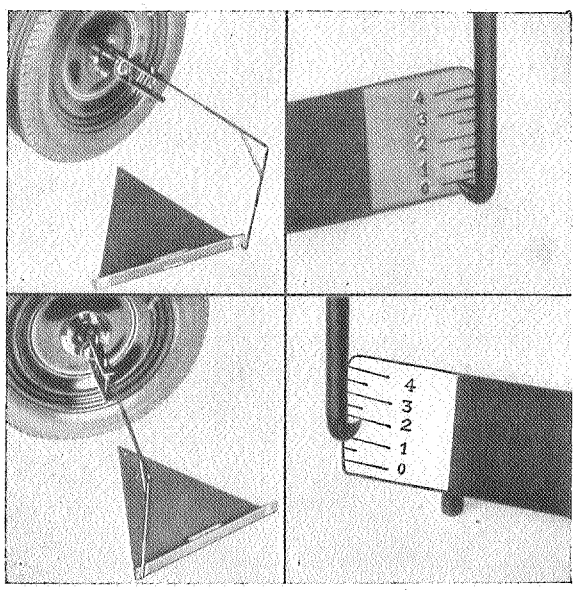
7. Zeiger auf den Nullwert der hinteren Skala einstellen, Zeigerteile gut festklemmen. Wenn die Zeigerlänge nicht ausreicht, so kann die Lehre entsprechend überhöht werden.

8. Rad nach rechts einschlagen.

9. Größe des Nachlaufes an der vorderen Skala ablesen und mit Sollwert vergleichen. (Rechtes Vorderrad: Punkt 6 und 8 umgekehrt.)



Nachlaufprüfer senkrecht unter Radlagerspindel und parallel zur Fahrtrichtung hinlegen



Größe des Nachlaufwinkels:

1190, 1290/96, 13237, 25104 . . . . . 2°
11234 — Maß A . . . . . 12 mm
1397, 20103/120, 2.0—12, 3.5—36 . . 2° 30'
3.5 Ltr. . . . . 2° 45'

Das Maß des Nachlaufwinkels darf höchstens 15' von den hier angegebenen Maßen abweichen. Bei größeren Abweichungen sind die Federn nachzuprüfen und evtl. auszuwechseln.

1. Rad nach links eingeschlagen.
2. Radeinschlag nach links: Zeiger auf 0 einstellen.
3. Rad nach rechts eingeschlagen.
4. Radeinschlag nach rechts: Größe des Nachlaufes ablesen.

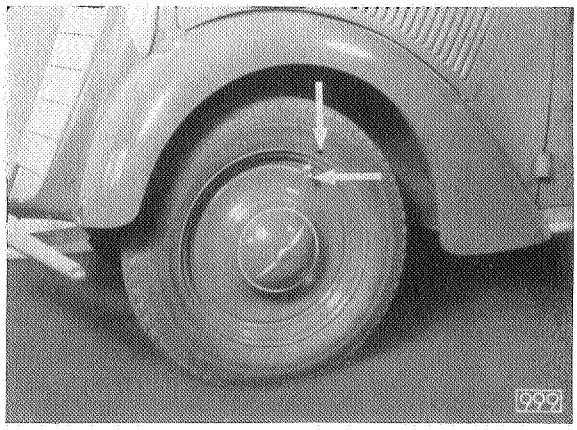
Sonderfälle – Auswuchten von Reifen

In einigen Fällen haben wir festgestellt, daß trotz richtiger Einstellung der Vorderachse — richtiger Sturz, Nachlauf und Vorspur sowie normales Spiel im Lenkgestänge, der Lenkung und der Vorderradlager — Flattererscheinungen nicht zu beseitigen waren. Unsere Versuche haben ergeben, daß in diesen Fällen das Flattern auf eine Unbalance der Reifen zurückzuführen ist.

Unsere Reifenlieferanten haben sich demzufolge bereit erklärt, die Reifen auszuwuchten und die leichteste Stelle an der Decke durch einen roten Punkt zu markieren. Beim Montieren der Reifendecken ist in Zukunft darauf zu achten, daß der rote Punkt stets am Ventil des Schlauches zu liegen kommt, so daß Decke und Schlauch sich gegenseitig in ihrer Überwucht mehr oder weniger ausgleichen.

Die Markierung des Leichtpunktes der Reifendecke durch eine rote Marke ist von den Reifenlieferanten bereits durchgeführt worden.

Durch diese Maßnahme werden Flattererscheinungen, welche ihre Ursache in der Unbalance der Reifen haben, restlos vermieden.



Roter Punkt auf Reifendecke muß stets an Ventil des Schlauches zu liegen kommen

An Fahrzeugen, bei welchen die leichteste Stelle der Reifendecke noch nicht durch einen roten Punkt markiert ist und bei denen noch ein Flattern der Vorderräder vorhanden ist, muß nach folgender Anleitung Abhilfe getroffen werden:

a) Scheibenräder vom Wagen abnehmen.

b) Reifen und Schlauch vom Rad entfernen.

c) Scheibenrad auf Balance prüfen, nötigenfalls Ausgleichgewichte anbringen.

d) Reifen auf Scheibenrad auflegen, jedoch ohne Schlauch, leichteste Stelle an der Decke durch einen roten Punkt markieren.

e) Reifen abmontieren und zusammen mit Schlauch wieder aufmontieren. Hierbei muß der rote Punkt stets an das Ventil des Schlauches zu liegen kommen.

Flattern - Modell 3.5 Ltr.

Wir haben in letzter Zeit einige Reklamationen über Flattern untersucht und haben dabei ausnahmslos die Erfahrung gemacht, daß diese Beanstandung ohne Schwierigkeiten und ohne Änderungen konstruktiver Art beseitigt werden konnte. Es ist zu beachten, daß Flattern bei serienmäßigen Lastwagen fast überhaupt nicht auftritt, sondern nur in Einzelfällen, die fast ausschließlich das 3.5—83 Fahrgestell mit Omnibusaufbauten betreffen.

Wir haben weiterhin festgestellt, daß in den meisten Fällen die Ursache des Flatterns auf unvorschriftsmäßige Gewichtsverteilung des Aufbaues zurückzuführen ist und geben deshalb folgende Anweisungen über die von der Fabrik vorgeschriebene Gewichtsverteilung, welche durch Bestimmung des Achsdruckes vorn und hinten ohne weiteres ermittelt werden kann.

Das höchstzulässige Gesamtgewicht beträgt bekanntlich für das Fahrgestell mit 4.65 m Radstand 5100 kg. Der Achsdruck vorn darf nicht weniger als 1250 kg (maximal 1400 kg) betragen, d. h. also 24.5 Prozent. Wenn das zulässige Gesamtgewicht unter diesem Wert liegt oder auch bei gelegentlicher Überlastung muß der Vorderachsdruck ebenfalls im Verhältnis gleichbleiben, also mindestens 24.5 Prozent des Gesamtgewichtes betragen. Die Nichtbeachtung dieser Vorschrift allein ist zum großen Teil für Flattererscheinungen verantwortlich.

Eine andere Ursache für Flattern ist häufig in einer Unbalance in den Rädern bzw. in den Reifen und Schläuchen zu suchen und tritt besonders dann auf, wenn die Luftschläuche repariert wurden, oder wenn die Reifen ungleichmäßig abgefahren sind. Es empfiehlt sich deshalb, die Laufräder mit aufmontierter Bereifung zusammen auf Gleichgewichtszustand zu untersuchen und gegebenenfalls durch Anbringung von kleinen Gewichten zu korrigieren.

Als nächstes sind die Achsschenkelbolzen und Achsschenkelbüchsen auf Verschleiß zu untersuchen. Das Maximalspiel dieser Teile sollte 0.06 mm nicht überschreiten.

Die Einstellung der gesamten Lenkung ist ebenfalls nachzuprüfen, und zwar müssen alle 3 Einstellungen gewissenhaft durchgeführt werden, nämlich:

1. Längsspiel der Segmentwelle in den Kegelrollenlagern. Bei dieser Lagerung darf kein wahrnehmbares axiales Spiel vorhanden sein.

2. Längseinstellung der Segmentwelle, welche sich frei, aber ohne wahrnehmbares Spiel drehen muß.

3. Die Einstellung des Zahneingriffes ist von besonderer Wichtigkeit. Bei der Geradeausstellung der Vorderräder muß durch Einstellen der Exzenterschraube am Lenkflansch das Segment so eingestellt werden, daß gerade noch ein kaum wahrnehmbares Spiel vorhanden ist. Die Verzahnung der Lenkschnecke ist so konstruiert, daß dann beim Einschlagen nach der Seite ein größeres Spiel auftritt.

Als nächster Punkt sind sämtliche Gelenkverbindungen der Spurstange, Lenkschubstange, der Lenkhebel und des Lenkstockhebels auf gute Schmierung, einwandfreien Zustand der Druckfedern und spielfreie Passung zu prüfen.

Voraussetzung für flatterfreie Lenkung ist selbstverständlich die genaue Einstellung der Vorderräder selbst.

A. Der Radsturz soll 1° 45′ betragen und wird mit Hilfe des Spezialwerkzeuges Nr. S 614 gemessen.

B. Die Vorspur beträgt 3.0 mm und wird mit dem Spurmaß Nr. S 180 geprüft (auf einwandfreie Passung des Gewindes der Hülsen in der Spurstange achten!).

C. Der Nachlauf beträgt 2° 45′ und ist einwandfrei, wenn die Achse, Achsschenkel usw. nicht durch einen Unfall verbogen sind. **Eine Korrektur des Nachlaufes durch sogenannte Flatterkeile ist unzulässig und muß unter allen Umständen unterbleiben.**

Eine Anzahl von Reklamationen über Flattern konnten wir darauf zurückführen, daß die Muttern der Federbriden nicht vorschriftsmäßig festgezogen waren. Dadurch verschiebt sich die Vorderachse und spurt nicht mehr mit der Hinterachse, von der Möglichkeit ernster Unfälle ganz abgesehen. **Es ist deshalb unbedingt notwendig, daß bei jeder Inspektion außer den übrigen Schrauben und Muttern, welche die Betriebssicherheit des Wagens bestimmen, besonders die Muttern der Federbriden gut festgezogen werden.**

HINTERRAD-
AUFHÄNGUNG

Inhalts-Verzeichnis

Seite

Hinterachse — Alle Modelle 101

Aus- und Einbau der Hinterachswelle 1290/96, 13237, 1397, 20103/120 und 2.0—12 106

Aus- und Einbau der Hinterachswelle 3.5 Ltr. und 3.6 Ltr. 108

Einstellung des Hinterachsantrieb-Kegelrades 108

Tabellen zur Einstellung des Antriebkegelrades

Type 1190, 1290, 11234 und 13237 113

Type 1296, 1397, 20103/120 und 2.0—12 114

Type 3.5 Ltr. 115

Hinterachskonstruktion 3.5 Ltr. und 3.6 Ltr., Baujahr 1936/37 117

Zerlegen des Hinterachsantriebes 120

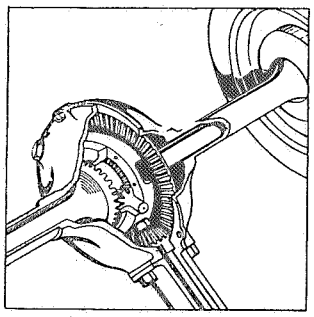
Einstellung des Hinterachsantrieb-Kegelrades 124

Tabelle zur Einstellung des Antriebkegelrades 128

Einstellung des Lagerspieles der Hinterräder 3.5 Ltr. und 3.6 Ltr. 129

Hinterfederaufhängung 11234 und 13237, Baujahr 1937 130

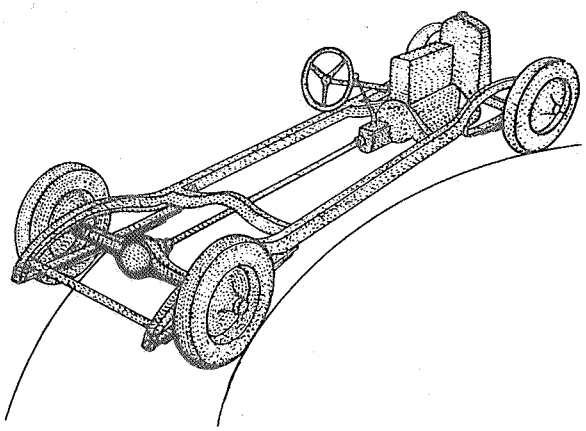
Hinterachse

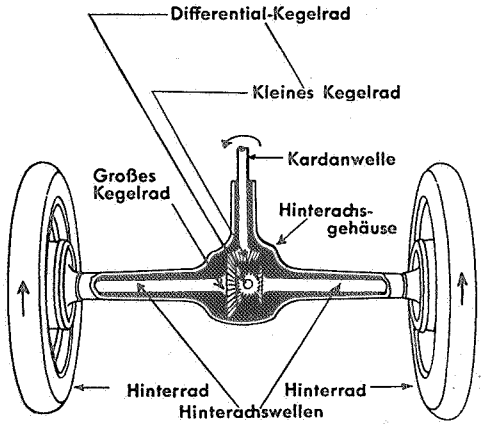


Hinterachs-Kegelradantrieb mit Differential

Weil die Gelenkwelle in der Längsrichtung des Fahrgestells läuft, die Hinterachswellen aber quer, d. h. im rechten Winkel dazu liegen, muß man einen sogenannten **Winkeltrieb** mittels Kegel-Zahnrädern einbauen, die — weil sie verschieden groß sind — gleichzeitig die „Hinterachs-Untersetzung" bilden.

Das **Ausgleichgetriebe** (Differential) wird aus folgendem Grund in die Hinterachse eingebaut: In Kurven müssen die außen laufenden Räder einen längeren Weg zurücklegen, sich also schneller drehen können als die inneren Räder; sonst würde der Wagen nicht ruhig durch die Kurve fahren. Die Vorderräder können sich unabhängig voneinander drehen, nicht aber die angetriebenen Hinterräder. Deshalb muß die **Hinterachswelle** geteilt werden. Zwischen beide Hälften setzt man das Ausgleichgetriebe, welches bei Geradeausfahrt — wenn sich beide Hinterräder gleich schnell drehen — nicht arbeitet. In Kurven bewirkt es hingegen, daß sich jeweils das äußere Rad um so viel schneller dreht, als sich das innere Rad langsamer dreht, wie sich die Räder sonst drehen würden, wenn der Wagen mit gleicher Geschwindigkeit geradeaus führe.





Alle Teile des Hinterachs-Zusammenbaues sind mit Rücksicht auf leichte Zugänglichkeit konstruiert. Das Hinterachsgehäuse trägt das zum gleichmäßigen Antrieb beider Hinterräder erforderliche Ausgleichgetriebe.

Die beiden Achswellen sind im Achsgehäuse eingeschlossen. Die Achswellenenden sind genutet und stecken in den Achswellen-Kegelrädern des Ausgleichgetriebes. Infolge der genuteten Enden lassen sich die Achswellen in den Kegelrädern leicht montieren. — In der Art der Radlagerung unterscheiden sich die beiden, von uns verwendeten Hinterachs-Konstruktionen:

1. Bei allen Modellen außer 3,5 Ltr. sitzen die Hinterradnaben auf dem konischen Achswellenzapfen und sind durch einen Federkeil gegen Verdrehen gesichert. Die Achswellen selbst sind im Achsgehäuse gelagert und werden durch die Radlager gehalten. Die Radlager, die durch einen aufgeschrumpften Ring bzw. durch eine abgesicherte Mutter — bei 2.0—12 — auf der Achswelle befestigt sind, übertragen das Gewicht des Wagens auf den Achswellenzapfen der Hinterräder und nehmen beim Durchfahren von Kurven die Axialkräfte auf.
2. Die 3,5 Ltr. Hinterradnaben dagegen sind auf einem, in das Achsgehäuse eingepreßten Achsrohr gelagert, welches die Biegebeanspruchung durch das Wagengewicht aufnimmt. Der Axialschub wird durch die beiden Schrägrollenlager aufgenommen, so daß die an der Radnabe angeflanschte Achswelle lediglich das Drehmoment des Motors zu übertragen hat. Vollfliegende Anordnung.

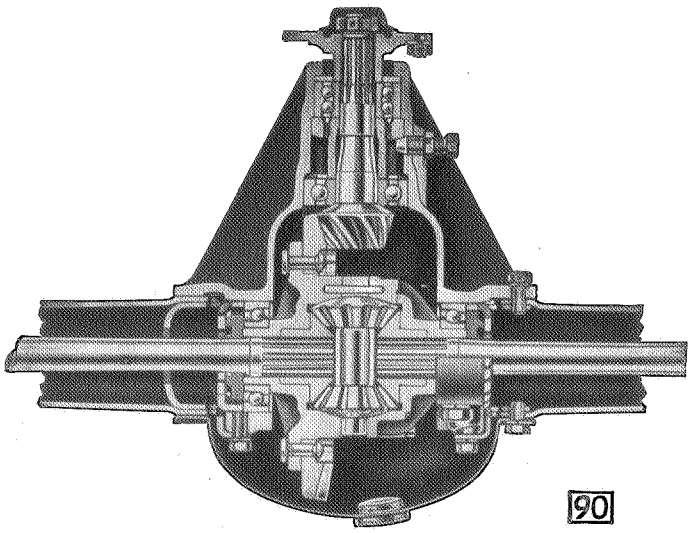
Das Durchdringen von Öl der Hinterachsfüllung nach den Bremsen hin wird durch eine Reihe wirksamer Vorrichtungen, wie Ölablenkbleche, Filz- und Lederstulpdichtungen verhindert.

Ausgleichgetriebe

Das Ausgleichgetriebe hat den Zweck, die beim Durchfahren von Kurven entstehenden Wegunterschiede der beiden Hinterräder auszugleichen, ohne daß während dieser Zeit der gleichmäßige Antrieb beider Räder beeinflußt wird. — Der am Hinterachsgehäuse angeflanschte Ausgleichtragkörper enthält als wichtigste Kraftübertragungselemente das Antriebritzel, sowie das mit dem Ritzel kämmende Tellerrad und das eigentliche Ausgleichgetriebe.

Das Drehmoment des Motors wird von der Gelenkwelle abgenommen und durch eine Flanschverbindung mit dem hinteren Kreuzgelenk auf das Antriebkegelrad übertragen. Von hier aus erfolgt die Übertragung des Drehmomentes auf das Tellerrad, welches mit dem Ausgleichgetriebegehäuse vernietet ist. Somit nimmt die Achswelle der Ausgleich-Kegelräder das gesamte Kraftmoment auf. Bei Geradeausfahrt, d. h. bei gleicher Drehzahl beider Hinterachswellen, drehen sich die Ausgleich-Kegelräder nicht. Sie wirken lediglich als Kupplung zwischen beiden Hinterachswellen. Nur bei ungleicher Drehzahl der Hinterräder, beim Durchfahren von Kurven, drehen sich die Ausgleich-Kegelräder auf ihrer Achse und vermitteln die beiden verschiedenen Drehgeschwindigkeiten der Hinterachswellen auf das Ausgleichgetriebegehäuse.

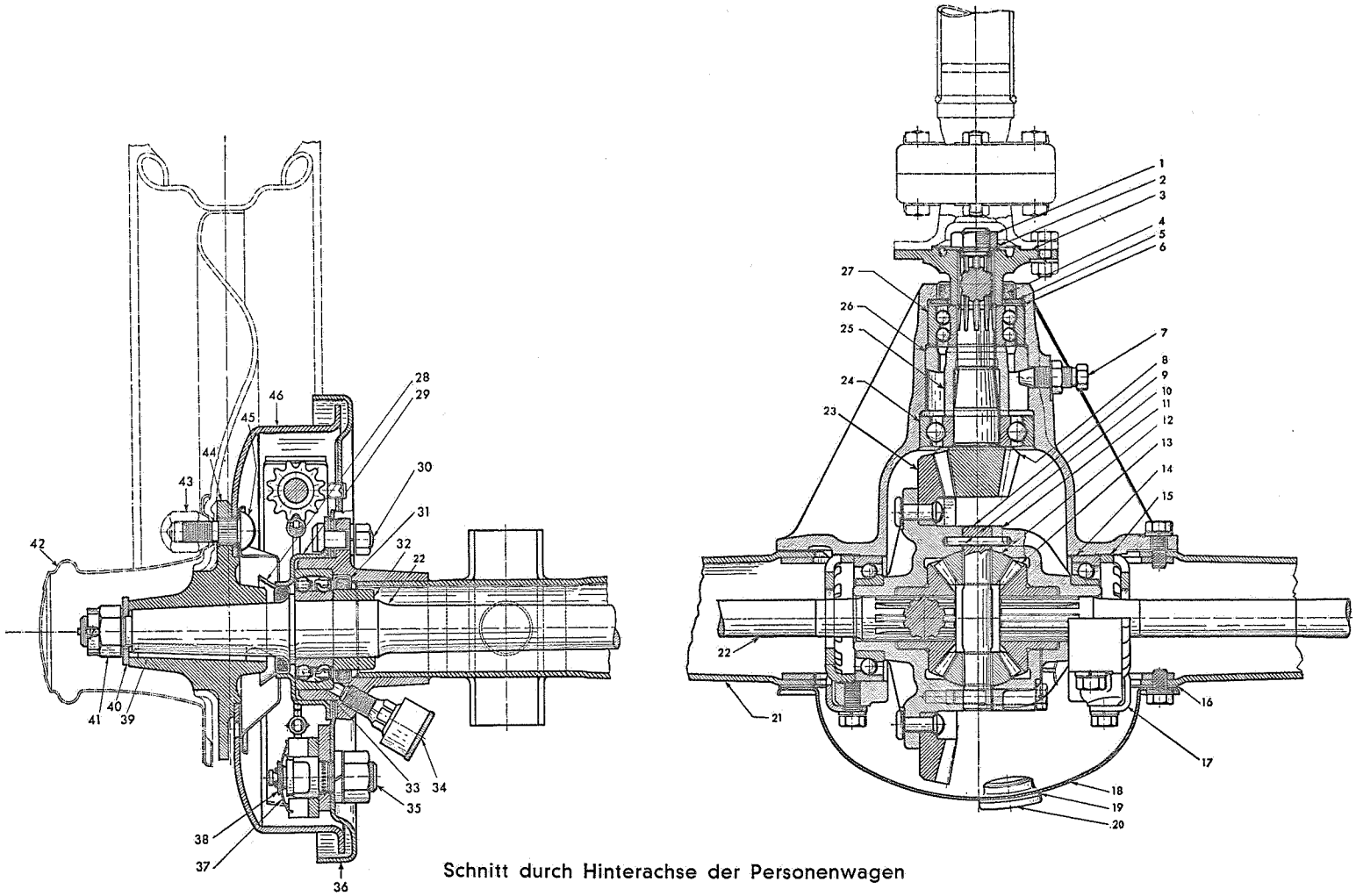
Zwecks Erreichung eines geräuscharmen Laufes der Hinterachsübersetzung ist das Antriebkegelrad mit dem Tellerrad spiralverzahnt. Durch die Zusammenfassung des gesamten Antriebes in einem Gehäuse wird eine besonders sichere Lagerung der Zahnräder möglich, die unter Verwendung von ein- und zweireihigen Spezial-Kugellagern erfolgt.



Schnitt durch das Ausgleichgetriebe

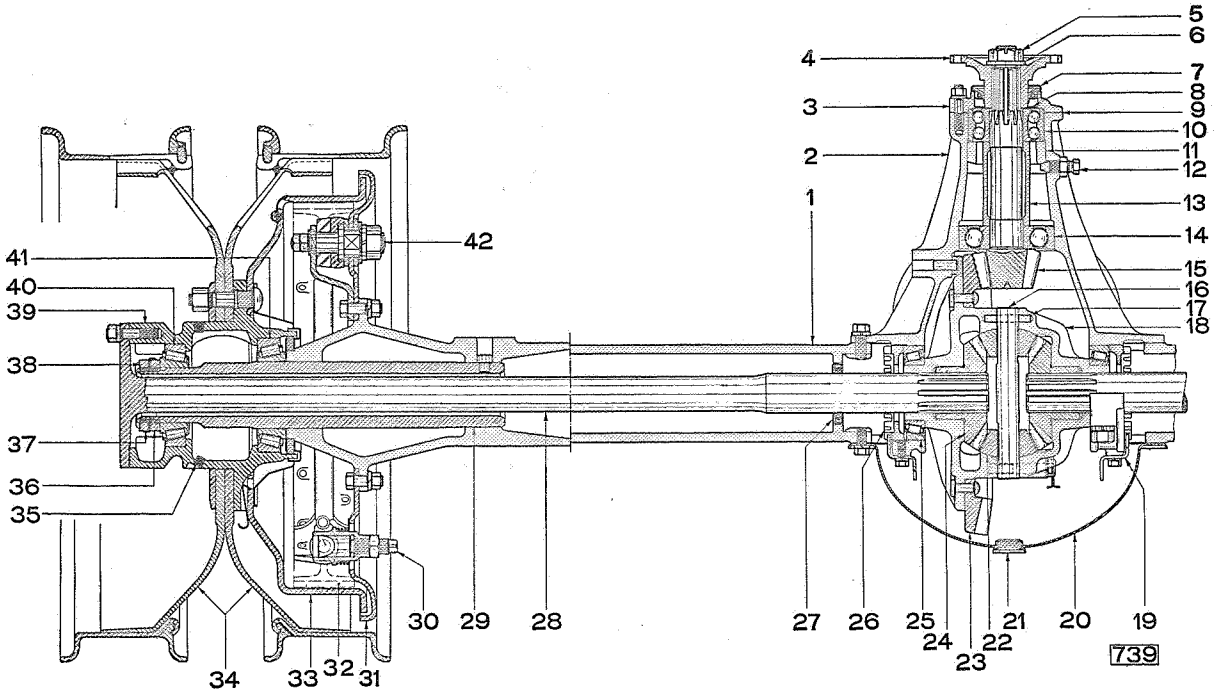
Den hinteren Abschluß des in der Mitte verbreiterten Achsgehäuses bildet ein stark gewölbter Deckel, welcher an leicht zugänglicher Stelle mit einem Öleinfüllstutzen versehen ist. Das Hinterachsgehäuse enthält eine gewisse Ölmenge, die durch das Tellerrad in ständigem Umlauf gehalten wird. Das Durchdringen von Öl der Hinterachsfüllung nach den Bremsen hin wird durch eine Reihe sehr wirksamer Vorkehrungen verhindert. Es sind im Hinterachsgehäuse ringförmige Ablenkbleche angebracht, die nur den Durchtritt für die Hinterachswellen freigeben. Außerdem sind die äußeren Enden der Achswellen durch Filz- und Lederstulpdichtungen besonders wirksam abgedichtet, so daß eine Verölung der Bremsen unter normalen Umständen vollkommen ausgeschlossen ist.

Die Ausgleichgetriebe sind derart konstruiert, daß das vollständige Hinterachstriebwerk außerhalb des Hinterachsgehäuses auseinandergenommen und zusammengebaut werden kann.



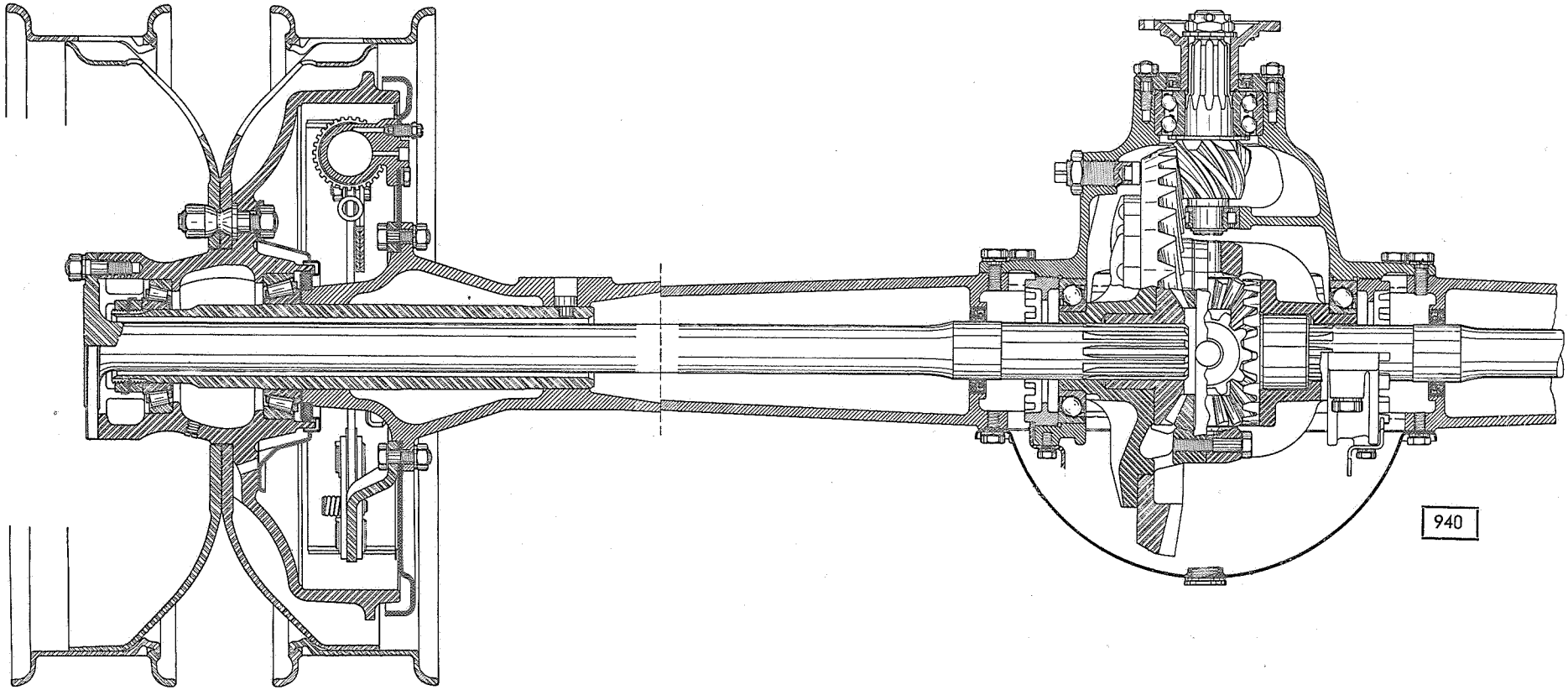
Schnitt durch Hinterachse der Personenwagen

1 Flanschmutter
2 Sicherungsscheibe
3 Kegelradflansch
4 Öldichtung
5 Druckscheibe
6 Zwischenlagen
7 Halteschrauben
8 Antriebkegelrad
9 Ausgleich-Kegelradachse
10 Arretierstift
11 Ausgleichgehäuse
12 Ausgleichkegelrad
13 Hinterachswellen-Kegelrad
14 Ausgleich-Schulterkugellager
15 Ausgleich-Einstellmutter
16 Hinterachsgehäuse-Deckeldichtung
17 Einstellmutter-Sicherung
18 Hinterachsgehäuse-Deckel
19 Einfüllstopfen-Dichtung
20 Oleinfüllstopfen
21 Hinterachsgehäuse
22 Hinterachswelle
23 Tellerrad
24 Einreihiges Radiallager
25 Abstandhülse
26 Lagerhaltering
27 Doppelreihiges Schulterlager
28 Filzdichtung
29 Radlagerhalteblech
30 Bremsankerplattenschraube
31 Achswellenöldichtung
32 Schrumpfring
33 Hinterradlager
34 Fettbüchse
35 Bremsankerbolzen
36 Bremsankerplatte
37 Spannblättchen
38 Unterlegscheibe
39 Feder
40 Unterlegscheibe
41 Achswellenmutter
42 Staubkappe
43 Radhaltemutter
44 Radnabe
45 Radhaltebolzen
46 Bremstrommel



Schnitt durch die Hinterachse 3,5 Ltr. 2 und 2½ to (frühere Ausführung). — Kegelrad mittels einreihigem Kugellager 14 und doppelreihigem Schulterlager 10 am Schaft gelagert.

1 Hinterachsgehäuse
2 Differentialtragkörper
3 Kegelradlagerdeckel
4 Kegelradflansch
5 Flanschmutter
6 Unterlegscheibe
7 Öldichtung
8 Ölschleuderblech
9 Zwischenlagen
10 Doppelreihiges Schulterlager
11 Lagerhaltering
12 Halteschrauben
13 Abstandhülse
14 Einreihiges Radiallager
15 Antriebkegelrad
16 Ausgleichkegelradachse
17 Arretierstift
18 Ausgleichgehäuse
19 Einstellmutter-Sicherung
20 Hinterachsgehäusedeckel
21 Öleinfüllstopfen
22 Ausgleichkegelrad
23 Tellerrad
24 Hinterachswellen-Kegelrad
25 Ausgleich-Schrägrollenlager
26 Ausgleicheinstellmutter
27 Öldichtung
28 Hinterachswelle
29 Achsrohr
30 Bremseinstellbolzen
31 Bremsankerplatte
32 Bremsbacken
33 Bremstrommel
34 Scheibenräder
35 Schmierstopfen
36 Radlagermutter
37 Sicherungsblech
38 Radlagergegenmutter
39 Radnabe
40 Äußeres Schrägrollenlager
41 Inneres Schrägrollenlager
42 Bremsankerbolzen



Schnitt durch die Hinterachse 3,5 Ltr. 2 to, 2½ to und 3 to (jetzige Ausführung). — Kegelrad vorn mittels Rollenlager 7 und hinten mittels doppelreihigem Kugellager 5 gelagert.

1 Hinterachsgehäuse
2 Ausgleichgetriebe-Tragkörper
3 Stellschraube mit Messingpilz
4 Kegelradflansch
5 Kugellager, zweireihig
6 Antriebkegelrad
7 Rollenlager
8 Ausgleichkegelradachse
9 Hinterachswellenkegelrad
10 Ausgleichgehäuse
11 Ausgleichräder
12 Hinterachsgehäusedeckel
13 Tellerrad
14 Schrägkugellager
15 Ausgleicheinstellmutter-Sicherung
16 Ausgleicheinstellmutter
17 Öldichtung
18 Hinterachswelle
19 Bremsankerplatte
20 Ölablenkblech
21 Schrägrollenlager
22 Radnabe mit Bremstrommel
23 Nachstellschraube
24 Entlüftungsschraube
25 Radbremszylinder
26 Einstellring

TABELLE DER HINTERACHSÜBERSETZUNGEN, 1934/37er MODELLE

Type	Baujahr	Hinterachs-Übersetzung	Verwendung	Fahrgestell-Nummer von	Fahrgestell-Nummer bis
1190	1936	39 : 7	normal	190—01	laufend
11234	1937	36 : 7	normal	234—1	laufend
1290	1934/35	36 : 7 39 : 7	normal bes. Bestellung	5501	laufend
1296	1934/35	39 : 7	normal	5501	—
1396	1936	36 : 7 39 : 7	normal bes. Bestellung	396—01	—
13237	1935/36	36 : 7	normal	237—01	—
1397	1934	36 : 7 39 : 7	normal bes. Bestellung	97—01	97—2654
	1934/35	43 : 9	normal	97—2655	97—22814
	1935	36 : 7	normal	97—22815	—
20103	1934	43 : 9	normal	103—01	103—2481
	1935/36	43 : 10	normal	103—2482	103—15380
		43 : 9 43 : 10	normal bes. Bestellung	103—15381	—
20120	1934/36	43 : 9	normal	120—01	—
2.0—12	1934/36	43 : 7	normal	2 V—01	—
25104	1937	43 : 10	normal	laufend	—
3.5—34 3.5—57 3.5—83	1930/36	35 : 6 34 : 5	normal bes. Bestellung	01	4 V—3301 7 V—3196 8 V—3215
3.5—34 3.5—57 3.5—83	1936	40 : 7 41 : 6 41 : 8	normal bes. Bestellung bes. Bestellung	4 V—3302 7 V—3197 8 V—3216	—
3.5—36	1936	40 : 7 41 : 8	normal bes. Bestellung	6 V—01	—
3.6—36 3.6—42 3.6—47	1937	40 : 7 41 : 8	normal bes. Bestellung	laufend	—

Aus- und Einbau der Hinterachswelle – alle Modelle außer 3.5 Ltr.

Hinterradnabenabzieher Nr. S 149 für 1290/96 und 13 237;

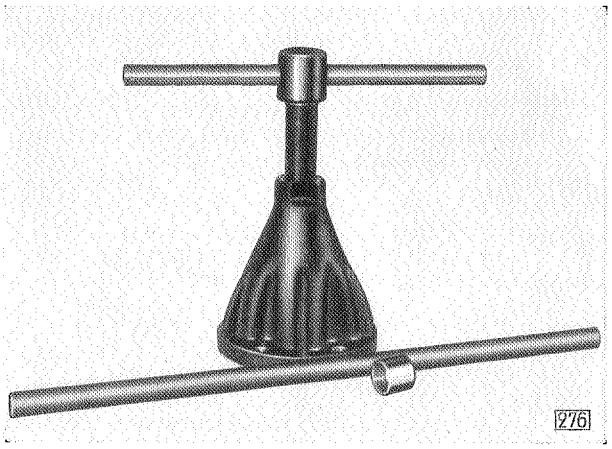
Hinterradnabenabzieher Nr. S 11 für 1397, 20 103 und 20 120;

Hinterradnabenabzieher Nr. S 616 für 2.0—12;

Hinterachswellenabzieher Nr. S 7/633 für alle Modelle außer 3.5 Ltr.

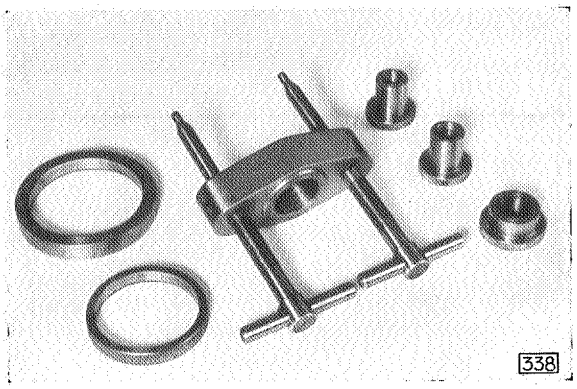
Zum Abziehen der Hinterradnabe der Modelle 2.0—12 haben wir ein neues Werkzeug, den Hinterradnabenabzieher Nr. S616, entworfen. — Im Gußkörper des Gehäuses

ist ein Auge vorgesehen, welches zur Aufnahme eines Rundeisenstabes zum Gegenhalten beim Abziehen dient. Außer dem Rundeisenstab wird dem Abziehwerkzeug noch eine Schutzhülse zum Überstecken über das Gewinde der Hinterachswelle mitgeliefert. — Für die Hinterradnaben der übrigen Modelle können die bereits bekannten Abzieher gemäß vorstehender Aufstellung verwendet werden.



Hinterradnabenabzieher für 2.0—12 Nr. S 616

Der seither zum Abziehen der Hinterachswellen benutzte Abzieher S 7 läßt sich nur in Verbindung mit dem Zusatzwerkzeug Nr. S 633 zum Abziehen der Hinterachswellen des Modelles 2.0—12 verwenden. — Unter der Zusatz-Werkzeug-Nr. S 633 wird eine größere Traverse und Reduzierbuchse geliefert. Durch diese beiden Teile wird die Traverse der Vorrichtung S 7 ersetzt.



Hinterachswellenabzieher Nr. S 7/633

ARBEITSFOLGE:

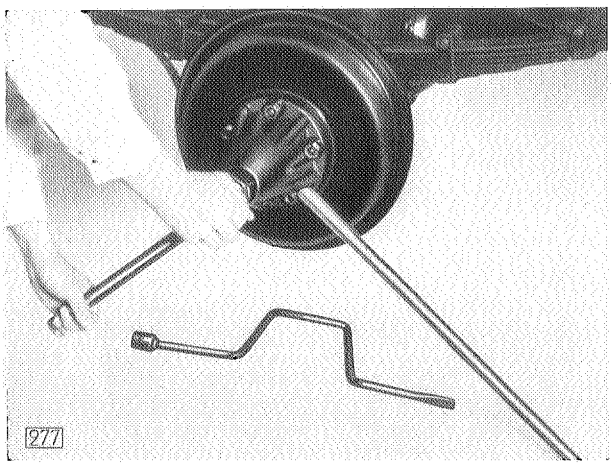
a) Hinterräder abnehmen

1. Radzierkappe abnehmen.
2. Radhaltemuttern lösen (2 Umdrehungen).
3. Wagen hinten anheben und abstützen.
4. Radmuttern abschrauben und Rad abnehmen.

b) Radnabe abziehen

5. Splint aus der Hinterachswellenmutter herausnehmen.
6. Achswellenmutter lösen (für 1290/96 und 13 237 — Nr. S 190,
   für 1397 und 20 103/120 — Nr. S 83,
   für 2.0—12 — Nr. S 623).
7. Unterlegscheibe abnehmen.
8. Schutzkappe auf das Gewinde aufsetzen.
9. Hinterradnabenabzieher ansetzen (Nr. S 149, bzw. S 11, bzw. S 616).
10. Rundeisenstab zum Gegenhalten anbringen.
11. Durch Rechtsdrehen der Knebelschraube Hinterradnabe abziehen.

    Anmerkung:
    Bei sehr festsitzenden Scheiben genügen einige Hammerschläge mit dem Holzhammer auf den Kopf der Knebelschraube, um das Abziehen zu erleichtern.



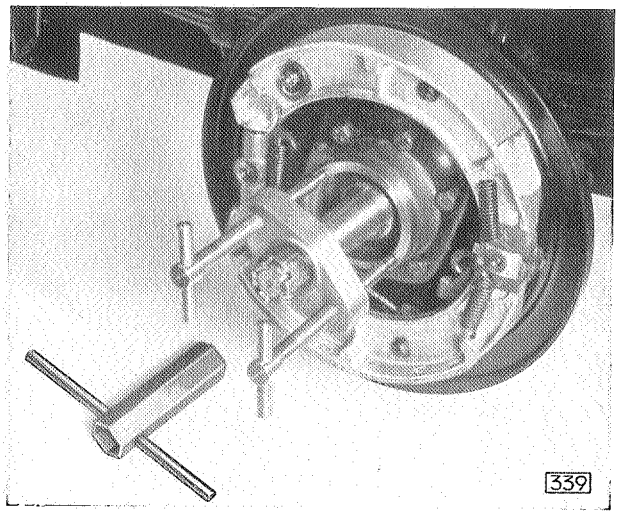
Abziehen der Hinterradnabe (2.0—12)

c) Achswelle abziehen

12. Feder-Keil aus der Nute herausnehmen.
13. Bei 1290/96, 13237, 1397 und 20103/120: Lagerhalteblech der Hinterachswelle, sowie Bremsankerplatte abschrauben und abnehmen.

    Bei 2.0—12:

    Lagerhaltemutter entsichern und herausschrauben.
14. Hinterachswellenabzieher ansetzen.
15. Achswelle abziehen und herausnehmen.



Spezialwerkzeug Nr. S 7/633 zum Abziehen der Hinterachswelle, bei Modell 2.0—12 angesetzt

Der Einbau der Hinterachswellen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues.

Aus- und Einbau der Hinterachswelle 3.5 Ltr.

Abdrückschrauben S 100 bei früherer Ausführung.
Bei jetziger Ausführung können 2 Stück 12 mm S. J. Schrauben zum Abdrücken verwandt werden.

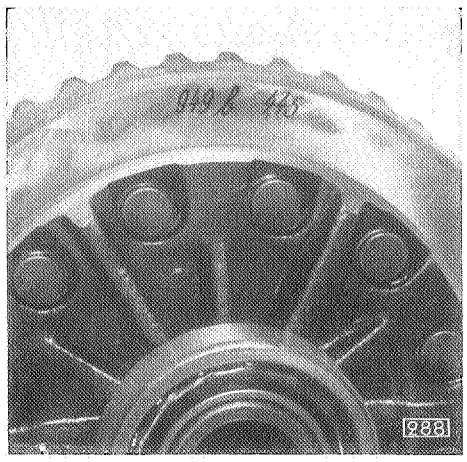
ARBEITSFOLGE:

1. Muttern des Hinterachswellenflansches abschrauben.
2. Abdrückschrauben in die dafür vorgesehenen Schraubenlöcher einschrauben und Hinterachswelle gleichmäßig abdrücken.
3. Hinterachswelle herausziehen.

Der Einbau der beiden Achswellen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues.

Einstellung des Hinterachsantrieb-Kegelrades

Ausschlaggebend für einen geräuscharmen Lauf und bestimmend für die Lebensdauer des Hinterachsgetriebes ist die Einstellung des Antriebkegelrades zum Tellerrad im Tragkörper. Die günstigste Stellung des Antriebritzels wird in der Fabrik ermittelt und auf dem Kegelrad sowohl als auch auf dem Tellerrad vermerkt. Die Bedeutung der Bezeichnungen geht aus folgendem Beispiel hervor:



Markierung auf dem Tellerrad

Beispiel:

Auf der Flanschseite des Tellerrades befindet sich die Marke 949 b, 4,45; auf der Stirnseite des Kegelrades ist die Zahl 949 b eingeätzt. — Die Zahl 949 auf beiden Zahnrädern läßt erkennen, daß beide Zahnräder zusammen eingeläppt sind. Der Buchstabe „b", der unmittelbar hinter dieser Zahl steht, hat keine Bedeutung für die Einstellung, da er nur als Serienbezeichnung für unsere Produktion dient. Dagegen ist die Zahl 4,45 — Richtzahl —, welche diesem Buchstaben folgt, von großer Wichtigkeit, da sie die für den geräuscharmen Lauf des Getriebes erforderliche günstigste Stellung des Antriebkegelrades zum Tellerrad errechnen läßt. Die Marke ist ein An-

haltspunkt für die Abweichung von dem theoretisch ermittelten Abstand der Mittellinie des Tellerrades zur Stirnseite des Antriebkegelrades. (Bei 3.5 Ltr.-Gebirgs-Übersetzung ist diese Marke auf der Stirnseite des Kegelrades eingeätzt, während sie bei allen anderen Hinterachs-Übersetzungsgetrieben auf der Flanschseite des Tellerrades zu finden ist.)

Die Richtzahl für die Radeinstellung wird auf einer Spezialmaschine ermittelt, in welcher jedes Zahnradpaar einer Prüfung auf geräuscharmen Lauf unterworfen wird. Mit Hilfe genauer Meßinstrumente wird auch bei dem folgenden Einläppen und bei dem endgültigen Zusammenbau die Stellung, welche das geräuscharme Laufen des Zahnradpaares gewährleistet, anhand der eingeätzten Richtzahl genau eingehalten.

Um die gleiche Genauigkeit bei der Einstellung des Hinterachsgetriebes auch unseren Reparatur-Werkstätten zu ermöglichen, haben wir für die verschiedenen Wagen-Typen einige Spezialwerkzeuge entwickelt, die unter folgender Aufstellung von der Firma Marx & Traube, Frankfurt a. M., bezogen werden können:

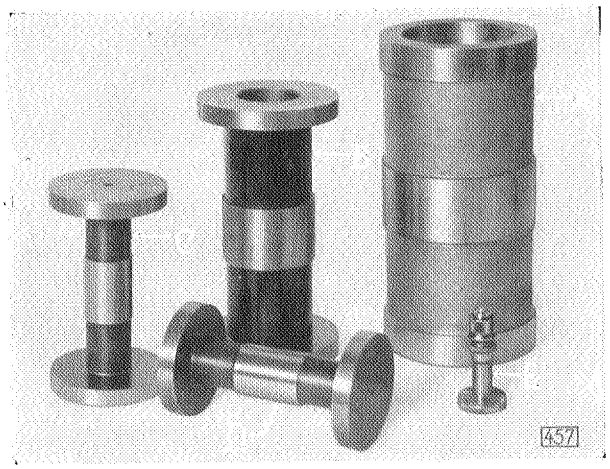
A: S 639, Spezialdorn für 3.5 Ltr.

B: S 635, Spezialdorn für 2.0—12.

C: S 191, Spezialdorn für 1296, 1397, 20103 und 20120.

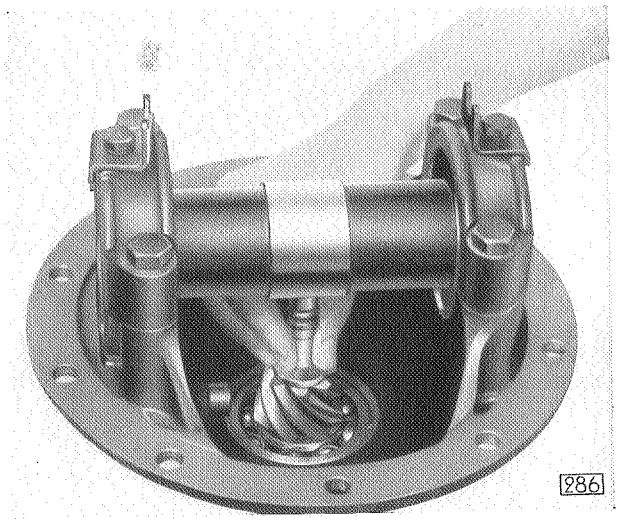
D: S 191, Spezialdorn für 1290 und 13237.

E: S 191, Mikrometerschraube.



Spezialwerkzeug zum Einstellen des Antriebkegelrades

Jeder Meßdorn ist mit den Typenbezeichnungen derjenigen Wagen versehen, auf welche sich sein Anwendungsbereich erstreckt. Die Mikrometerschraube, ein Spezial-Innenmikrometer, ist mit einem hinreichend großen Meßbereich für alle Modelle versehen. Das Mikrometer wird mit einer Einteilung von 100stel mm geliefert. — Die Vorteile, welche dieses Werkzeug den Werkstätten bietet, ersieht man am besten daraus, daß es den Reparatur-Werkstätten die Möglichkeit gibt, mit Hilfe der nachfolgenden Tabellen und der auf dem Tellerrad eingeätzten Zahl die in der Fabrik gefundene geräuscharme Einstellung für das Ausgleichgetriebe wieder herzustellen.



Einstellen des Antriebkegelrades

Wenn die Stellung des Antriebkegelrades im Tragkörper einwandfrei bestimmt ist, muß lediglich noch das Zahnflankenspiel eingestellt werden, welches 0,10 ÷ 0,15 mm betragen soll.

Anmerkung:

In den nachfolgenden Tabellen sind für alle Modelle die vorkommenden Richtzahlen zur Einstellung des Antriebkegelrades so zusammengestellt, daß neben jeder Richtzahl das entsprechende Maß „A" zu finden ist, auf welches das Mikrometer einzustellen ist.

Nachstehend geben wir eine Anleitung zur Einstellung des Antriebkegelrades im Tragkörper mit Hilfe der Einstellvorrichtung und zur vorschriftsmäßigen Einstellung des Zahnflankenspieles.

Wenn das Antriebkegelrad so eingebaut wird, wie es in diesem Artikel beschrieben ist, so entspricht seine Einstellung genau derjenigen, in welcher es mit dem Tellerrad zusammen eingeläppt wurde. Das ist die bestmögliche Einstellung unter der Voraussetzung, daß der Wagen nicht schon längere Zeit mit falsch eingestellten Kegelrädern gefahren wurde. — Wenn entweder das Tellerrad oder das Kegelrad ersetzt werden muß, so müssen, um einen geräuscharmen Lauf und eine lange Lebensdauer zu erzielen, beide Räder zusammen ausgewechselt werden.

ARBEITSFOLGE:

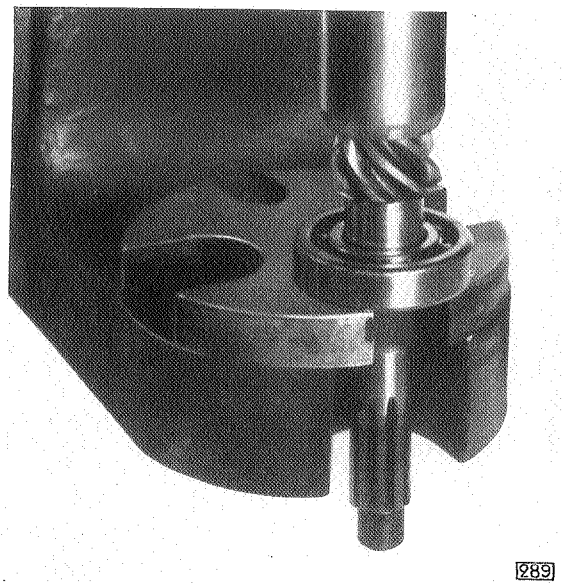
1. Entferne jede Spur von Grat an der Stirnseite des Antriebkegelrades mit Hilfe eines ebenen, feinkörnigen Schmirgelsteines.

2. Montiere das Antriebkegelrad:

   Bringe das hintere Lager, das Abstandstück und das vordere, doppelreihige Kugellager in der richtigen Reihenfolge auf den Ritzelschaft und presse diese Teile auf der Handpresse auf das Antriebkegelrad auf. (Beachte, daß die konische Seite des Halteringes und die Einfüllöffnungen der Kugellager nach der Verzahnung des Antriebkegelrades hin zu liegen kommen.)

   Nur für 2.0—12 und 3.5 Ltr.: Das Ölschleuderblech zwischen dem Kreuzgelenkflansch und dem doppelreihigen Kugellager ist mit der gewölbten Seite nach dem Kugellager hin einzubauen.

Abschmirgeln der Stirnseite des Antriebkegelrades



Aufdrücken des einreihigen Kugellagers

3. Öldichtung in den Tragkörper einbauen.

   Nur für 2.0—12 und 3.5 Ltr.: Lagerdeckel mit Öldichtung aufsetzen und mit den sechs Haltemuttern befestigen. Zwischen dem Lagerdeckel und Tragkörper sind die ursprünglichen Zwischenlagen einzufügen.

   Starke Scheibe zuerst einlegen.

Ausgleichscheiben gibt es in folgenden Stärken:

für Personen-Wagen 0.075 — 0.125 — 0.24 — 0.50 — 0.1 mm

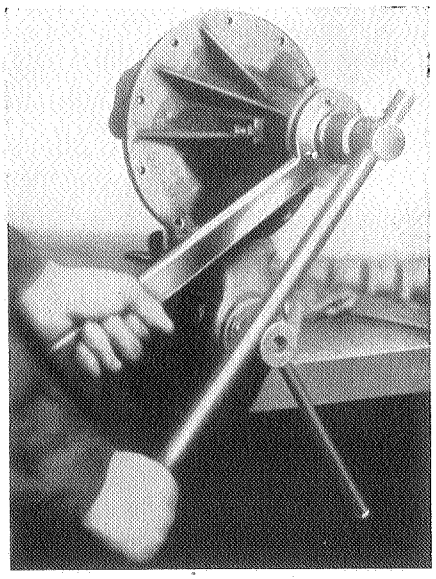
für Last-Wagen 0.12 — 0.25 — 0.50 mm.

4. Baue das Antriebkegelrad mit Zubehörteilen in den Tragkörper ein, unter Benutzung der ursprünglichen Zwischenlagen. (Beachte, daß der Lagerhaltering an dem vorderen Lager anliegt, bis die 3 Halteschrauben gefaßt haben und den Ring mit ihrem konischen Ende tragen.)

5. Ziehe die 3 Halteschrauben gleichmäßig fest durch abwechselndes, allmähliches Anziehen derselben; sichere die Schrauben mit den Gegenmuttern, nachdem sie endgültig festgezogen sind.

6. Baue den Flansch des Antriebkegelrades und die Sicherungsscheibe ein und ziehe die Mutter fest.

   Nur für 2.0—12 und 3.5 Ltr.: An Stelle der Sicherungsscheibe ist hier die Unterlegscheibe unter die Flanschmutter einzubauen. Zum Festziehen der Mutter ist der Spezialschlüssel Nr. S 187 zu verwenden, während der Flansch mit dem Halteschlüssel Nr. S 189 festgehalten wird.



Festziehen der Antriebkegelradflanschmutter

7. Spanne den Tragkörper in einen Schraubstock, mit der offenen Seite noch oben.

8. Lege den Meßdorn der Einstellvorrichtung in die Bohrungen der Ausgleichgehäuselager. (Beachte, daß die Bohrungen unbedingt frei von Schmutz und Grat sind.)

9. Baue die Lagerdeckel ein und ziehe die Deckelschrauben mäßig fest.

10. Setze das Spezial-Mikrometer auf die Stirnseite des Antriebkegelrades, welches sauber und frei von Grat sein muß, und stelle das Mikrometer ein, bis seine Spitze gerade die Unterseite des Meßdornes berührt. Arretiere die Mikrometerschraube in dieser Stellung und wiederhole die Prüfung. Es ist zweckmäßig, wenn man vor der Messung mit Hilfe eines Messingdornes einen leichten Schlag auf die Stirnseite des Antriebkegelrades gibt.

11. Vergleiche die Mikrometerablesung mit dem für das Räderpaar nach der Tabelle in Frage kommenden Maß „A".

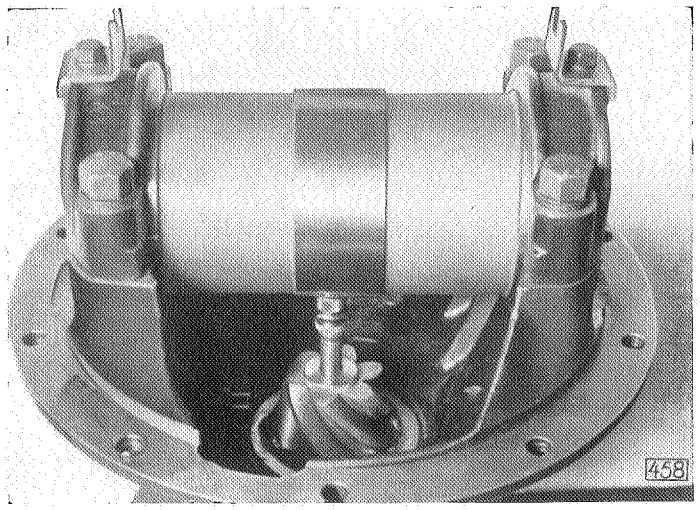
    Wenn die Mikrometerablesung höher ist als das Maß „A", so müssen Ausgleichscheiben eingesetzt werden; wenn die Mikrometerablesung unter dem Maß „A" liegt, so müssen Ausgleichscheiben entfernt werden.

    Nur für 2.0—12 und 3.5 Ltr.: Im Gegensatz zu der Einstellung des Antriebkegelrades bei den Personenwagen-Modellen sind hier Ausgleichscheiben zu entfernen, wenn

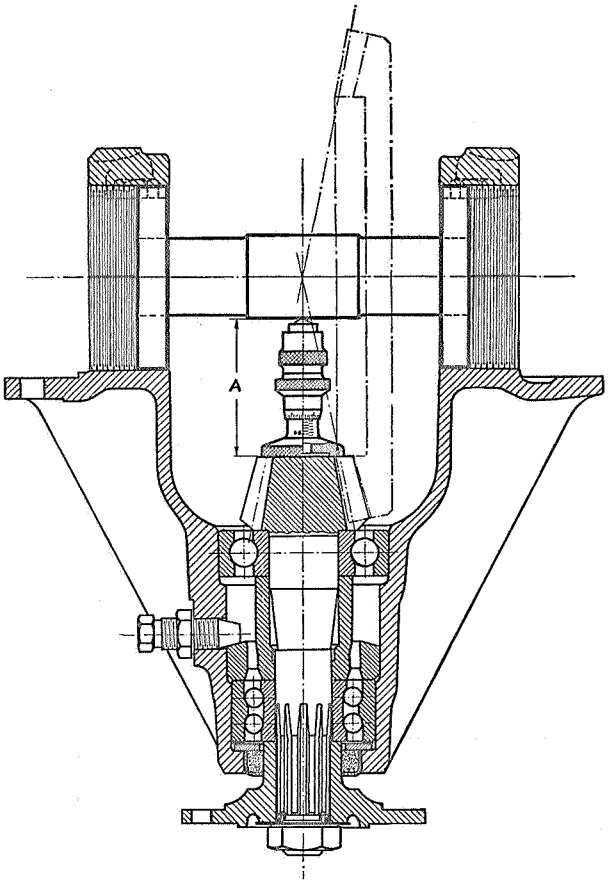
die Mikrometerablesung höher ist als das durch die Tabelle festgelegte Maß „A", und Ausgleichscheiben zuzufügen, wenn die Mikrometerablesung niedriger ist.

Vor dem Einlegen bzw. Entfernen von Ausgleichscheiben sind die 3 Einstellschrauben zurückzudrehen.

Beispiel: (1290)
Mikrometerablesung 50,29 mm
Tellerrad ist gezeichnet 3,86
Maß „A" muß betragen
(siehe Tabelle) .. 50,04 mm
50,29 — 50,04 = 0,25 mm



Prüfung des Abstandes „A" mit Hilfe der Mikrometerschraube



Maß A

Es müssen also Ausgleichscheiben in einer Stärke von 0,25 mm zusätzlich eingebaut werden. (Das Maß „A" sollte so genau wie möglich eingehalten werden.)

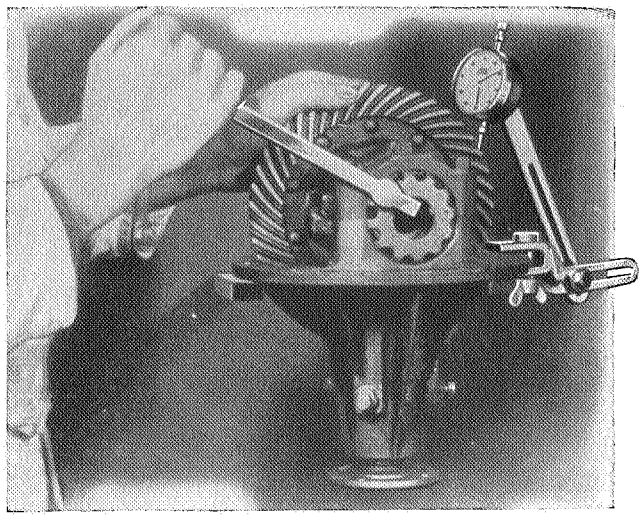
12. Wiederhole die Messung des Maßes „A" nach dem endgültigen Zusammenbau und beachte besonders, daß die 3 Halteringschrauben und die Mutter des Antriebkegelradflansches gut festgezogen und gesichert sind.

    Die Stirnseite des Kegelrades muß nicht notwendigerweise mit der Innenseite des Zahnkranzes vom Tellerrad abschneiden, vielmehr sind Abweichungen bis zu etwa 1 mm nach jeder Seite hin zulässig.

Nach dem Einstellen des Antriebkegelrades ist der Meßdorn wieder herauszunehmen und das Ausgleichgetriebe mit dem Tellerrad einzubauen. Mit Hilfe der Indikatormeßuhr Nr. S 9 und des Korbmutter-Einstellschlüssels Nr. S 85 für 1290/1296, 13237, 1397, 20103 und 20120 bzw. Nr. S 86 für 2.0—12 und 3.5 Ltr. ist das **Zahnflankenspiel** zwischen Teller- und Kegelrad einzustellen. Das Zahnflankenspiel beträgt 0.10—0.15 mm.

ARBEITSFOLGE:

1. Ausgleichgetriebe in den Tragkörper einsetzen.
2. Beide Lagerdeckel aufsetzen, Deckelschrauben noch nicht festziehen.
3. Beide Korbmuttern einschrauben.



Einstellung des Zahnflankenspieles

4. Korbmutter an Tellerradseite festziehen, bis das Tellerrad am Kegelrad fest anliegt.
5. Korbmutter entgegengesetzt der Tellerradseite festziehen, damit sich die Kugellager setzen.
6. Korbmutter entgegengesetzt der Tellerradseite zurückdrehen, bis der äußere Kugellagerring sich nicht mehr mitdreht.
7. Korbmutter entgegengesetzt der Tellerradseite anziehen, bis der äußere Kugellagerring gerade anfängt, sich mitzudrehen.
8. Korbmutter an Tellerradseite um 2 Zacken zurückdrehen.
9. Korbmutter entgegengesetzt der Tellerradseite um 3 Zacken weiterdrehen.
   Bei dieser Einstellung erhält man ungefähr ein Zahnflankenspiel, welches dem richtigen Wert nahe kommt.

Kontrolle:

10. Meßuhr anbringen und Zahnflankenspiel messen, unter Umständen korrigieren dadurch, daß man beide Korbmuttern in gleicher Richtung und um gleiche Zacken verdreht.
11. Lagerdeckel festziehen und Korbmuttern sichern. (Federringe unter den Lagerdeckelschrauben nicht vergessen.)

Wenn ein neuer Satz Zahnräder eingebaut werden soll, gibt nur die hier beschriebene Methode der Einstellung volle Gewähr für einwandfreien Lauf der Zahnräder, während andere Einstellmethoden sämtlich mehr oder weniger im Ergebnis auf einen glücklichen Zufall angewiesen sind.

Tabellen zur Einstellung des Antriebkegelrades

TYPE: 1190, 1290, 11234 und 13237

MESSDORN: S 191 D

Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen	Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen	Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen	Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen
3.20	50.70 mm	3.30	50.60 mm	3.40	50.50 mm	3.50	50.40 mm
3.21	50.69 mm	3.31	50.59 mm	3.41	50.49 mm	3.51	50.39 mm
3.22	50.68 mm	3.32	50.58 mm	3.42	50.48 mm	3.52	50.38 mm
3.23	50.67 mm	3.33	50.57 mm	3.43	50.47 mm	3.53	50.37 mm
3.24	50.66 mm	3.34	50.56 mm	3.44	50.46 mm	3.54	50.36 mm
3.25	50.65 mm	3.35	50.55 mm	3.45	50.45 mm	3.55	50.35 mm
3.26	50.64 mm	3.36	50.54 mm	3.46	50.44 mm	3.56	50.34 mm
3.27	50.63 mm	3.37	50.53 mm	3.47	50.43 mm	3.57	50.33 mm
3.28	50.62 mm	3.38	50.52 mm	3.48	50.42 mm	3.58	50.32 mm
3.29	50.61 mm	3.39	50.51 mm	3.49	50.41 mm	3.59	50.31 mm

Fortsetzung Seite 114

TYPE: 1190, 1290, 11234 und 13237 (Fortsetzung von Seite 113)

MESSDORN: S 191 D

Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen	Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen	Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen	Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen
3.60	50.30 mm	3.80	50.10 mm	4.00	49.90 mm	4.20	49.70 mm
3.61	50.29 mm	3.81	50.09 mm	4.01	49.89 mm	4.21	49.69 mm
3.62	50.28 mm	3.82	50.08 mm	4.02	49.88 mm	4.22	49.68 mm
3.63	50.27 mm	3.83	50.07 mm	4.03	49.87 mm	4.23	49.67 mm
3.64	50.26 mm	3.84	50.06 mm	4.04	49.86 mm	4.24	49.66 mm
3.65	50.25 mm	3.85	50.05 mm	4.05	49.85 mm	4.25	49.65 mm
3.66	50.24 mm	3.86	50.04 mm	4.06	49.84 mm	4.26	49.64 mm
3.67	50.23 mm	3.87	50.03 mm	4.07	49.83 mm	4.27	49.63 mm
3.68	50.22 mm	3.88	50.02 mm	4.08	49.82 mm	4.28	49.62 mm
3.69	50.21 mm	3.89	50.01 mm	4.09	49.81 mm	4.29	49.61 mm
3.70	50.20 mm	3.90	50.00 mm	4.10	49.80 mm	4.30	49.60 mm
3.71	50.19 mm	3.91	49.99 mm	4.11	49.79 mm	4.31	49.59 mm
3.72	50.18 mm	3.92	49.98 mm	4.12	49.78 mm	4.32	49.58 mm
3.73	50.17 mm	3.93	49.97 mm	4.13	49.77 mm	4.33	49.57 mm
3.74	50.16 mm	3.94	49.96 mm	4.14	49.76 mm	4.34	49.56 mm
3.75	50.15 mm	3.95	49.95 mm	4.15	49.75 mm	4.35	49.55 mm
3.76	50.14 mm	3.96	49.94 mm	4.16	49.74 mm	4.36	49.54 mm
3.77	50.13 mm	3.97	49.93 mm	4.17	49.73 mm	4.37	49.53 mm
3.78	50.12 mm	3.98	49.92 mm	4.18	49.72 mm	4.38	49.52 mm
3.79	50.11 mm	3.99	49.91 mm	4.19	49.71 mm	4.39	49.51 mm
						4.40	49.50 mm

TYPE: 1296, 1397, 20103 und 20120

MESSDORN: S 191 C

Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen	Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen
4.20	60.02 mm	4.50	59.72 mm
4.21	60.01 mm	4.51	59.71 mm
4.22	60.00 mm	4.52	59.70 mm
4.23	59.99 mm	4.53	59.69 mm
4.24	59.98 mm	4.54	59.68 mm
4.25	59.97 mm	4.55	59.67 mm
4.26	59.96 mm	4.56	59.66 mm
4.27	59.95 mm	4.57	59.65 mm
4.28	59.94 mm	4.58	59.64 mm
4.29	59.93 mm	4.59	59.63 mm
4.30	59.92 mm	4.60	59.62 mm
4.31	59.91 mm	4.61	59.61 mm
4.32	59.90 mm	4.62	59.60 mm
4.33	59.89 mm	4.63	59.59 mm
4.34	59.88 mm	4.64	59.58 mm
4.35	59.87 mm	4.65	59.57 mm
4.36	59.86 mm	4.66	59.56 mm
4.37	59.85 mm	4.67	59.55 mm
4.38	59.84 mm	4.68	59.54 mm
4.39	59.83 mm	4.69	59.53 mm
4.40	59.82 mm	4.70	59.52 mm
4.41	59.81 mm	4.71	59.51 mm
4.42	59.80 mm	4.72	59.50 mm
4.43	59.79 mm	4.73	59.49 mm
4.44	59.78 mm	4.74	59.48 mm
4.45	59.77 mm	4.75	59.47 mm
4.46	59.76 mm	4.76	59.46 mm
4.47	59.75 mm	4.77	59.45 mm
4.48	59.74 mm	4.78	59.44 mm
4.49	59.73 mm	4.79	59.43 mm

TYPE: 2.0-12

MESSDORN: S 635

Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen	Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen
4.80	59.42 mm	5.10	59.12 mm
4.81	59.41 mm	5.11	59.11 mm
4.82	59.40 mm	5.12	59.10 mm
4.83	59.39 mm	5.13	59.09 mm
4.84	59.38 mm	5.14	59.08 mm
4.85	59.37 mm	5.15	59.07 mm
4.86	59.36 mm	5.16	59.06 mm
4.87	59.35 mm	5.17	59.05 mm
4.88	59.34 mm	5.18	59.04 mm
4.89	59.33 mm	5.19	59.03 mm
4.90	59.32 mm	5.20	59.02 mm
4.91	59.31 mm	5.21	59.01 mm
4.92	59.30 mm	5.22	59.00 mm
4.93	59.29 mm	5.23	58.99 mm
4.94	59.28 mm	5.24	58.98 mm
4.95	59.27 mm	5.25	58.97 mm
4.96	59.26 mm	5.26	58.96 mm
4.97	59.25 mm	5.27	58.95 mm
4.98	59.24 mm	5.28	58.94 mm
4.99	59.23 mm	5.29	58.93 mm
5.00	59.22 mm	5.30	58.92 mm
5.01	59.21 mm	5.31	58.91 mm
5.02	59.20 mm	5.32	58.90 mm
5.03	59.19 mm	5.33	58.89 mm
5.04	59.18 mm	5.34	58.88 mm
5.05	59.17 mm	5.35	58.87 mm
5.06	59.16 mm	5.36	58.86 mm
5.07	59.15 mm	5.37	58.85 mm
5.08	59.14 mm	5.38	58.84 mm
5.09	59.13 mm	5.39	58.83 mm
		5.40	58.82 mm

TYPE: 3.5 Ltr.

(mit früherer Hinterachskonstruktion. Kegelrad mit doppel- und einreihigem Kugellager am Schaft gelagert.)

MESSDORN: S 639

Normale Hinterachs-über-setzung 5.83 : 1	Gebirgs-über-setzung 6.8 : 1	Mikro-meter-einstellung Maß „A"	Normale Hinterachs-über-setzung 5.83 : 1	Gebirgs-über-setzung 6.8 : 1	Mikro-meter-einstellung Maß „A"	Normale Hinterachs-über-setzung 5.83 : 1	Gebirgs-über-setzung 6.8 : 1	Mikro-meter-einstellung Maß „A"
3.40	112.33	62.33	3.90	111.83	61.83	4.40	111.33	61.33
3.41	112.32	62.32	3.91	111.82	61.82	4.41	111.32	61.32
3.42	112.31	62.31	3.92	111.81	61.81	4.42	111.31	61.31
3.43	112.30	62.30	3.93	111.80	61.80	4.43	111.30	61.30
3.44	112.29	62.29	3.94	111.79	61.79	4.44	111.29	61.29
3.45	112.28	62.28	3.95	111.78	61.78	4.45	111.28	61.28
3.46	112.27	62.27	3.96	111.77	61.77	4.46	111.27	61.27
3.47	112.26	62.26	3.97	111.76	61.76	4.47	111.26	61.26
3.48	112.25	62.25	3.98	111.75	61.75	4.48	111.25	61.25
3.49	112.24	62.24	3.99	111.74	61.74	4.49	111.24	61.24
3.50	112.23	62.23	4.00	111.73	61.73	4.50	111.23	61.23
3.51	112.22	62.22	4.01	111.72	61.72	4.51	111.22	61.22
3.52	112.21	62.21	4.02	111.71	61.71	4.52	111.21	61.21
3.53	112.20	62.20	4.03	111.70	61.70	4.53	111.20	61.20
3.54	112.19	62.19	4.04	111.69	61.69	4.54	111.19	61.19
3.55	112.18	62.18	4.05	111.68	61.68	4.55	111.18	61.18
3.56	112.17	62.17	4.06	111.67	61.67	4.56	111.17	61.17
3.57	112.16	62.16	4.07	111.66	61.66	4.57	111.16	61.16
3.58	112.15	62.15	4.08	111.65	61.65	4.58	111.15	61.15
3.59	112.14	62.14	4.09	111.64	61.64	4.59	111.14	61.14
3.60	112.13	62.13	4.10	111.63	61.63	4.60	111.13	61.13
3.61	112.12	62.12	4.11	111.62	61.62	4.61	111.12	61.12
3.62	112.11	62.11	4.12	111.61	61.61	4.62	111.11	61.11
3.63	112.10	62.10	4.13	111.60	61.60	4.63	111.10	61.10
3.64	112.09	62.09	4.14	111.59	61.59	4.64	111.09	61.09
3.65	112.08	62.08	4.15	111.58	61.58	4.65	111.08	61.08
3.66	112.07	62.07	4.16	111.57	61.57	4.66	111.07	61.07
3.67	112.06	62.06	4.17	111.56	61.56	4.67	111.06	61.06
3.68	112.05	62.05	4.18	111.55	61.55	4.68	111.05	61.05
3.69	112.04	62.04	4.19	111.54	61.54	4.69	111.04	61.04
3.70	112.03	62.03	4.20	111.53	61.53	4.70	111.03	61.03
3.71	112.02	62.02	4.21	111.52	61.52	4.71	111.02	61.02
3.72	112.01	62.01	4.22	111.51	61.51	4.72	111.01	61.01
3.73	112.00	62.00	4.23	111.50	61.50	4.73	111.00	61.00
3.74	111.99	61.99	4.24	111.49	61.49	4.74	110.99	60.99
3.75	111.98	61.98	4.25	111.48	61.48	4.75	110.98	60.98
3.76	111.97	61.97	4.26	111.47	61.47	4.76	110.97	60.97
3.77	111.96	61.96	4.27	111.46	61.46	4.77	110.96	60.96
3.78	111.95	61.95	4.28	111.45	61.45	4.78	110.95	60.95
3.79	111.94	61.94	4.29	111.44	61.44	4.79	110.94	60.94
3.80	111.93	61.93	4.30	111.43	61.43	4.80	110.93	60.93
3.81	111.92	61.92	4.31	111.42	61.42	4.81	110.92	60.92
3.82	111.91	61.91	4.32	111.41	61.41	4.82	110.91	60.91
3.83	111.90	61.90	4.33	111.40	61.40	4.83	110.90	60.90
3.84	111.89	61.89	4.34	111.39	61.39	4.84	110.89	60.89
3.85	111.88	61.88	4.35	111.38	61.38	4.85	110.88	60.88
3.86	111.87	61.87	4.36	111.37	61.37	4.86	110.87	60.87
3.87	111.86	61.86	4.37	111.36	61.36	4.87	110.86	60.86
3.88	111.85	61.85	4.38	111.35	61.35	4.88	110.85	60.85
3.89	111.84	61.84	4.39	111.34	61.34	4.89	110.84	60.84

Fortsetzung Seite 116

TYPE: 3.5 Ltr. (Fortsetzung von Seite 115)

(mit früherer Hinterachskonstruktion. Kegelrad mit doppel- und einreihigem Kugellager am Schaft gelagert.)

MESSDORN: S 639

Normale Hinterachs-über-setzung 5.83 : 1	Gebirgs-über-setzung 6.8 : 1	Mikro-meter-einstellung Maß „A"	Normale Hinterachs-über-setzung 5.83 : 1	Gebirgs-über-setzung 6.8 : 1	Mikro-meter-einstellung Maß „A"	Normale Hinterachs-über-setzung 5.83 : 1	Gebirgs-über-setzung 6.8 : 1	Mikro-meter-einstellung Maß „A"
4.90	110.83	60.83	5.10	110.63	60.63	5.30	110.43	60.43
4.91	110.82	60.82	5.11	110.62	60.62	5.31	110.42	60.42
4.92	110.81	60.81	5.12	110.61	60.61	5.32	110.41	60.41
4.93	110.80	60.80	5.13	110.60	60.60	5.33	110.40	60.40
4.94	110.79	60.79	5.14	110.59	60.59	5.34	110.39	60.39
4.95	110.78	60.78	5.15	110.58	60.58	5.35	110.38	60.38
4.96	110.77	60.77	5.16	110 57	60.57	5.36	110.37	60.37
4.97	110.76	60.76	5.17	110.56	60.56	5.37	110.36	60.36
4.98	110.75	60.75	5.18	110.55	60.55	5.38	110.35	60.35
4.99	110.74	60.74	5.19	110.54	60.54	5.39	110.34	60.34
5.00	110.73	60.73	5.20	110.53	60.53	5.40	110.33	60.33
5.01	110.72	60.72	5.21	110.52	60.52	5.41	110.32	60.32
5.02	110.71	60.71	5.22	110.51	60.51	5.42	110.31	60.31
5.03	110.70	60.70	5.23	110.50	60.50	5.43	110.30	60.30
5.04	110.69	60.69	5.24	110.49	60.49	5.44	110.29	60.29
5.05	110 68	60.68	5.25	110.48	60.48	5.45	110.28	60.28
5.06	110.67	60.67	5.26	110.47	60.47	5.46	110.27	60.27
5.07	110.66	60.66	5.27	110.46	60.46	5.47	110 26	60.26
5.08	110.65	60.65	5.28	110 45	60.45	5.48	110.25	60.25
5.09	110.64	60.64	5.29	110.44	60.44	5.49	110.24	60.24
						5.50	110.23	60.23

Bei Tellerrad-Markierungen, welche den Rahmen der Tabellen über- bzw. unterschreiten, läßt sich das dazugehörige Maß „A" der Mikrometerschraube auf nachstehende Weise bestimmen:

Für Richtzahlen unterhalb des ersten Tabellenwertes:

1. Differenz zwischen der eingeätzten Richtzahl und dem ersten Tabellenwert für die Markierung auf dem Tellerrad errechnen.

2. Der erhaltene Betrag ist zum ersten Tabellenwert des Maßes „A" hinzuzuzählen. Es ergibt sich somit das neue Maß „A", auf welches das Kegelrad eingestellt werden muß.

Für Richtzahlen oberhalb des letzten Tabellenwertes:

1. Differenz zwischen der eingeätzten Richtzahl und dem letzten Tabellenwert für die Markierung auf dem Tellerrad errechnen.

2. Der erhaltene Betrag ist vom letzten Tabellenwert des Maßes „A" abzuziehen und ergibt somit das neue Maß „A", auf welches das Kegelrad eingestellt werden muß.

Neue Hinterachskonstruktion – 3.5-36 und 3.5-34-57-83

Bei dem Modell 3.5—36 und 3.6—36 wird die gleiche Hinterachskonstruktion verwandt wie bei den früheren 3.5 Ltr.-Lastwagen. Die Belastung wird unmittelbar vom Hinterachsgehäuse aufgenommen, so daß die Hinterachswellen lediglich das Drehmoment zu übertragen haben. Der Axialschub wird durch die beiden Schrägrollenlager in der Hinterradnabe aufgenommen. Die Hinterachswellen sind an der Radnabe angeflanscht. Nach Entfernen der je acht Befestigungsmuttern können die Hinterachswellen mittels Druckschrauben herausgezogen werden, ohne daß eine Demontage der Hinterachse, ein Entladen des Wagens, oder ein Anheben desselben notwendig ist. Das Hinterachsgehäuse ist ein ungeteiltes starres Stahlgußstück, welches selbst unter äußerster Stoßbelastung sich nicht durchbiegt. An beiden Enden des Hinterachsstahlgußgehäuses sind Rohre eingepreßt, auf welchen die Schrägrollenlager für die Hinterräder gelagert sind. Der Hinterachsantrieb wird durch Antriebkegel und Tellerrad gebildet, welche besonders stark dimensioniert sind, so daß sie den erhöhten Beanspruchungen des Lastwagenbetriebes gerecht werden. Um das Tellerrad von übermäßigen Beanspruchungen bei hohen Drehmomenten zu entlasten, ist in dem Tragkörper ein einstellbarer Druckbolzen vorgesehen. Die Anordnung des Druckbolzens, welcher mit einer Bronzekappe versehen ist, ist so gewählt, daß er an die Teilkreislinie des Tellerrades unmittelbar gegenüber dem Antriebkegelrad zu liegen kommt. Das Spiel zwischen dem Druckbolzen und dem Tellerrad soll 0.1 mm betragen. Dieses Spiel erlaubt die maximal zulässige Durchbiegung des Tellerrades bei maximaler Last. Das Antriebkegelrad ist beiderseits gelagert. Vorn in einem doppelreihigen Schulterlager und hinten in einem zylindrischen Rollenlager.

Das Ausgleichgetriebe-Gehäuse ist aus einem zweiteiligen Tempergußstück und wird durch acht Schrauben miteinander verbunden. Das gesamte Ausgleichgehäuse ist durch zwei Schrägkugellager im Ausgleichgetriebe-Tragkörper gelagert. Das Ausgleichgetriebe wird durch sechs Kegelräder gebildet, von denen vier auf einem Achskreuz und zwei auf den Hinterachswellen angeordnet sind. Der gesamte Hinterachsantrieb — Antriebkegelrad — Tellerrad und Ausgleichgetriebe sind im Ausgleichgetriebe-Tragkörper gelagert, welcher durch Schrauben mit dem Hinterachsgehäuse verbunden ist.

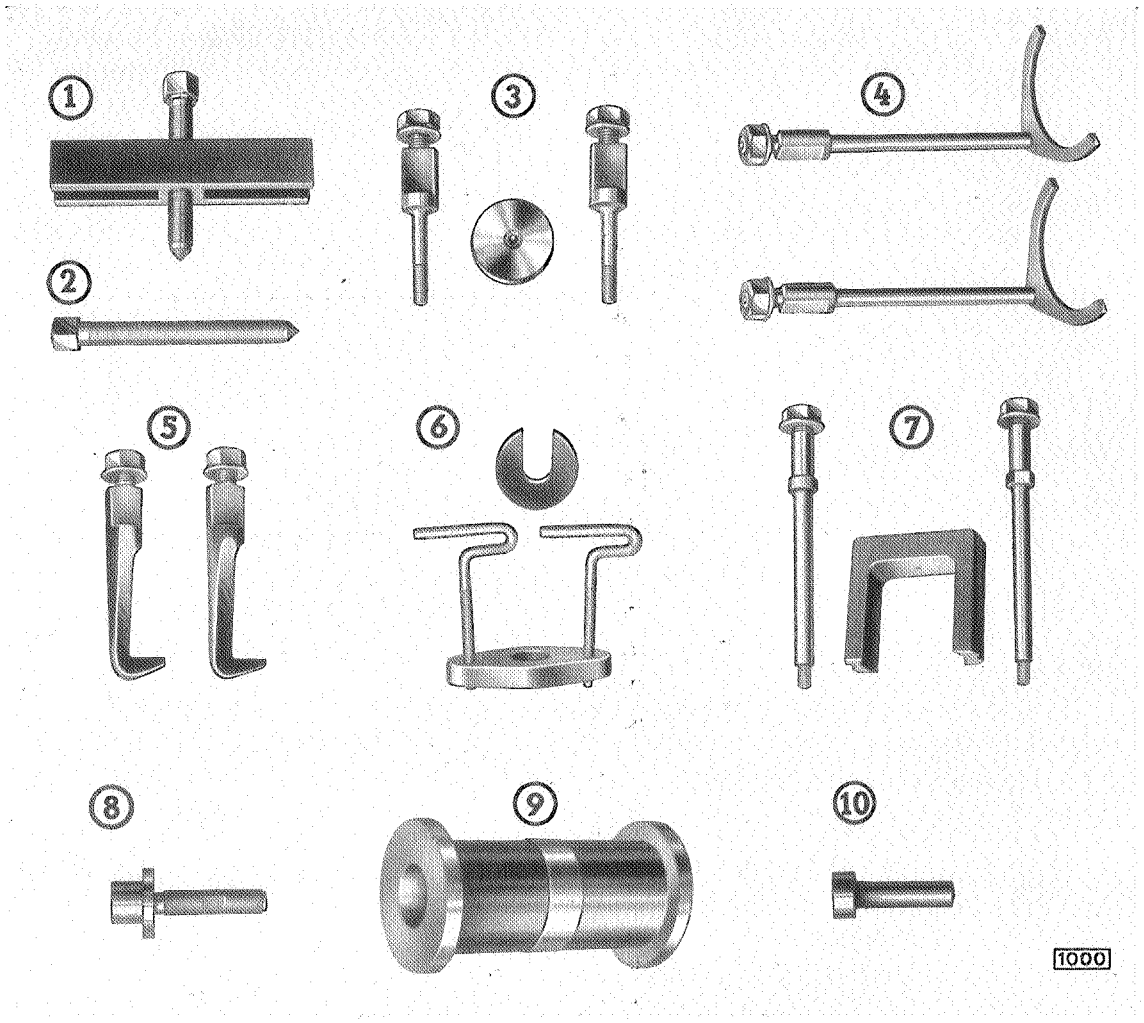
Die gleiche Hinterachskonstruktion gelangt auch bei dem 3,5 Liter Lastwagen ab folgenden Fahrgestell-Nummern zum Einbau:

3.5—34 ab Fahrgestell-Nr. 4V—3302	3.6—36	laufend
3.5—57 ab Fahrgestell-Nr. 7V—3197	3.6—42	
3.5—83 ab Fahrgestell-Nr. 8V—3216	3.6—47	

Hinterachs-Übersetzungsverhältnis:

Seitherige Ausführung:	Neue Ausführung:
5.83 : 1 (35 : 6) normal	5.71 : 1 (40 : 7) alle
6.81 : 1 (34 : 5)	5.12 : 1 (41 : 8) alle
	6.83 : 1 (41 : 6) nicht für 3 To.

Durch die Einführung eines neuen Hinterachsantriebes bei den obigen Modellen ergab sich die Notwendigkeit, zur sachgemäßen Ausführung der Montagearbeiten eine Reihe neuer Spezialwerkzeuge zu entwickeln. Die Abziehvorrichtungen sind nach Möglichkeit so konstruiert, daß sie als Zusatzwerkzeug mit dem bereits für die laufenden Modelle freigegebenen Abziehkörper S 13 zu verwenden sind. Sämtliche Werkzeuge können von der Firma Marx & Traube G. m. b. H., Frankfurt a. M., Mainzer Landstraße 193, bezogen werden.



Neue Spezialwerkzeuge für die neue Hinterachskonstruktion

1 Vorhandener Abziehkörper Nr. S 13.
2 Längere Abdrückschraube für Abzieher S 13, Länge 195 mm.
3 Hinterradnabenabziehschrauben S 680 (nur in Verbindung mit Abzieher S 13 und Druckplatte S 678 verwendbar).
4 Abdrückhaken für inneres Hinterradlager S 686 (nur in Verbindung mit Abzieher S 13 und Druckplatte S 678 verwendbar).
5 Abziehhaken mit Druckplatte für Schrägkugellager des Ausgleichgehäuses und für Flansch des Antriebkegelrades S 678 (nur in Verbindung mit Abzieher S 13 verwendbar).
6 Ausziehvorrichtung für Antriebkegelrad mit Kugellager S 681.
7 Eindrückvorrichtung für Antriebkegelrad mit Kugellager S 684 (nur in Verbindung mit Abzieher S 13 verwendbar).
8 Eintreibedorn für Schrägkugellager des Ausgleichgetriebes (nach Skizze selbst anfertigen).
9 Spezialdorn für Einstellung des Hinterachsantriebkegelrades S 673 (nur in Verbindung mit der Mikrometerschraube S 191 verwendbar).
10 Holzdorn zum Ein- und Austreiben des Antriebkegelrad-Stützlagers (nach Skizze selbst anfertigen).

Aus- und Einbau der Hinterachswellen

Hinterachswellen-Abdrückschrauben (liegen dem Wagenwerkzeug bei).

ARBEITSFOLGE:

1. Muttern des Hinterachswellenflansches abschrauben.
2. Hinterachswellen mit Abdrückschrauben abdrücken, Hinterachswelle herausziehen.
3. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

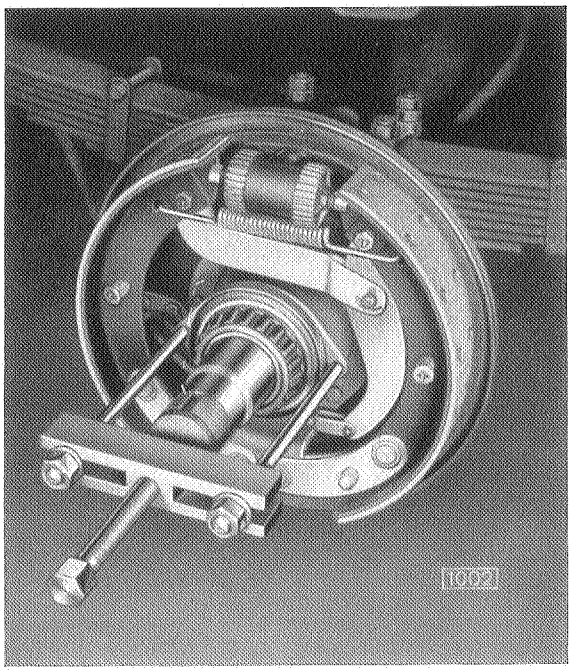
Hinterradnabe mit Schrägrollenlager und Filzdichtung ausbauen (Hinterachswelle ausgebaut)

Hinterachslagermutterschlüssel S 93.

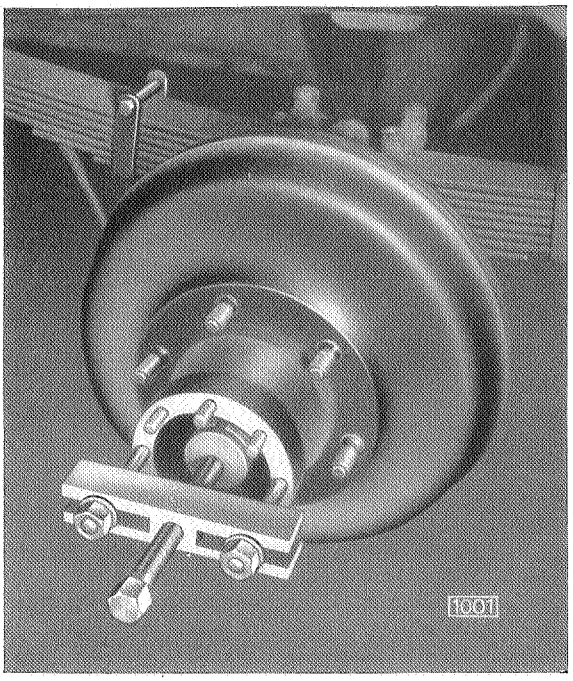
Hinterradnabenabziehschrauben S 680 in Verbindung mit S 13 und Druckplatte S 678. Abdrückhaken für inneres Hinterradlager S 686 in Verbindung mit S 13 und Druckplatte S 678.

ARBEITSFOLGE:

1. Sicherung der Radlager-Gegenmutter aufstemmen und Radlager-Gegenmutter abschrauben (S 93).
2. Sicherungsblech entfernen.
3. Zweite Radlagermutter abschrauben (S 93).
4. Zwei gegenüberliegende Stehbolzen aus der Nabe herausschrauben



Inneres Hinterradlager mit Filzringhalter abziehen (S 686)



Hinterradnabe abziehen (S 680)

5. Hinterradnabe mit Bremstrommel abziehen (S 680).
6. Inneres Hinterradlager mit Filzringhalter abziehen (S 686).
7. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Anmerkung:

Beim Zusammenbau ist das Lagerspiel der Hinterräder nach der Anweisung Seite 129 einzustellen.

Ausgleichgetriebe komplett aus- und einbauen (Hinterachswellen ausgebaut)

ARBEITSFOLGE:

1. Hintere Gelenkwelle von Antriebkegelradflansch abschrauben.
2. 12 Schrauben des Tragkörperflansches an Hinterachsgehäuse herausschrauben (vorher Ölwanne unterstellen).
3. Ausgleichgetriebe-Tragkörper herausnehmen.
4. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

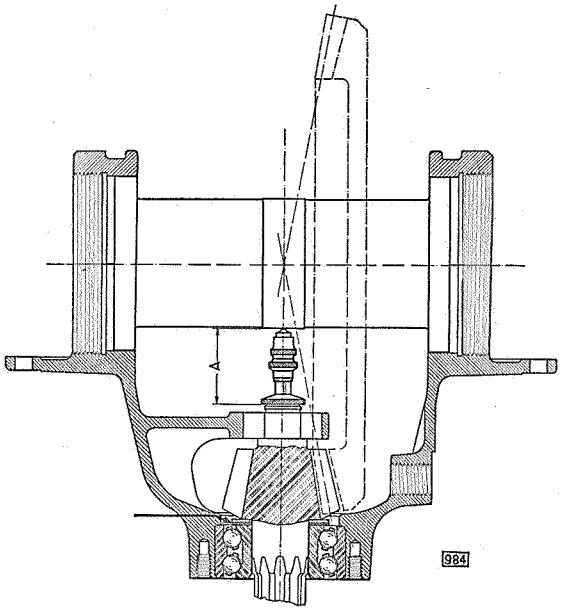
Anmerkung:

Beim Einbau ist unbedingt eine neue Dichtung zwischen Gehäuse und Tragkörper zu verwenden. Alle Schrauben und Muttern müssen gut festgezogen werden. Schrauben über Kreuz anziehen.

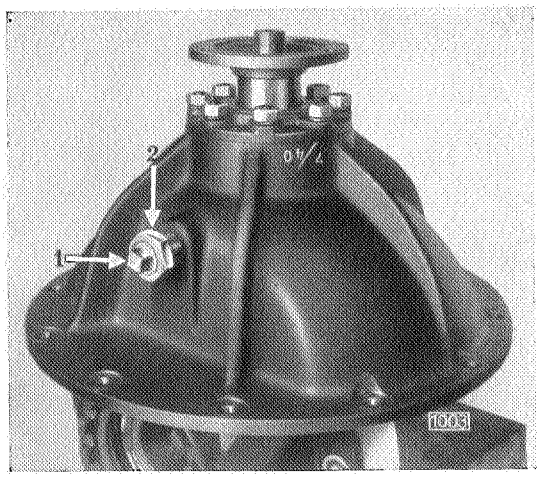
Ausgleichgetriebe auseinandernehmen und zusammenbauen (Ausgleichgetriebe komplett ausgebaut)

Abziehhaken mit Druckplatte für Schrägkugellager des Ausgleichgehäuses S 678 in Verbindung mit S 13.

Eintreibedorn für Schrägkugellager des Ausgleichgetriebes (nach Skizze selbst anfertigen).



Maß „A" mit Tabelle vergleichen

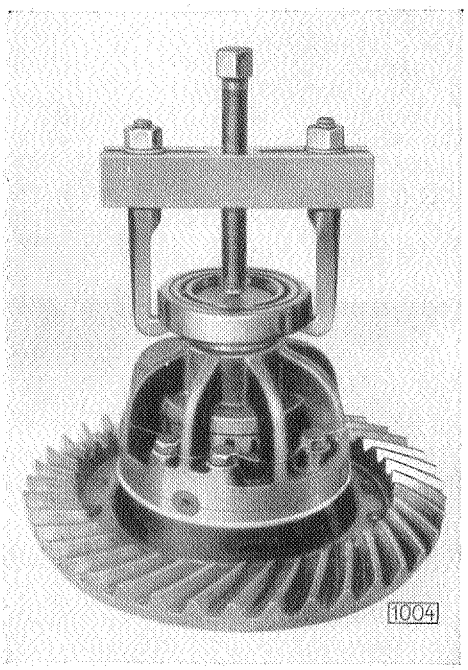


Druckbolzen für Tellerrad

1 Druckbolzen 2 Sicherungsmutter

ARBEITSFOLGE:

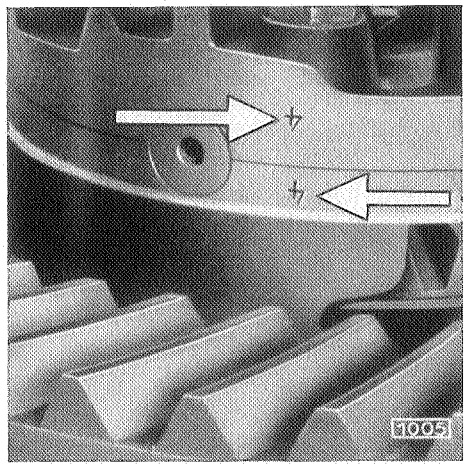
1. Sicherungsmutter des Druckbolzens für Tellerrad lösen und Druckbolzen herausschrauben.
2. Sechskantschrauben der Einstellmuttersicherungen herausschrauben, Sicherungen abnehmen.
3. Sechskantschrauben für Ausgleichgehäuselagerdeckel herausschrauben.
4. Lagerdeckel mit Einstellmuttern herausnehmen.
5. Zusammenbau Ausgleichgehäuse im Tragkörper nach der Tellerradseite hin schieben. Ausgleichgehäuse mit Tellerrad aus Tragkörper herausnehmen.
6. Schrägkugellager des Ausgleichgehäuses abziehen (S 678).
7. Sicherungsdraht der Ausgleichgehäuseschrauben herausziehen und Schrauben herausschrauben.
8. Ausgleichgehäusedeckel abnehmen.
9. Hinterachswellenrad abnehmen.
10. Achskreuz mit den 4 Ausgleichrädern abnehmen.



Schrägkugellager des Ausgleichgehäuses abziehen S 678

Anmerkung:

Sämtliche Teile auf Beschädigung prüfen.



Zeichen auf Ausgleichgehäuse und Deckel müssen übereinstimmen

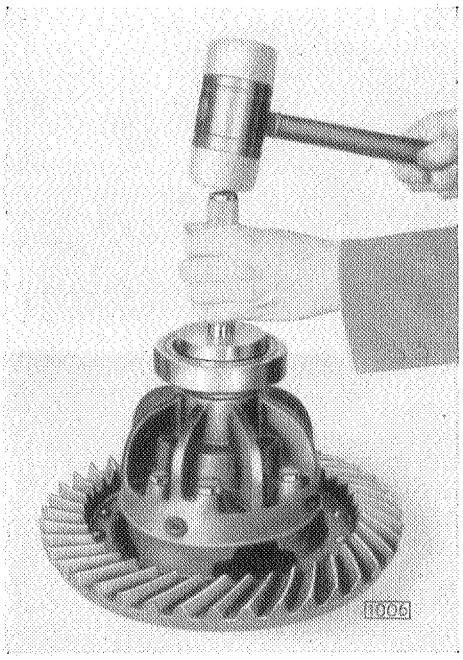
11. Der Zusammenbau des Ausgleichgehäuses mit Zahnrädern erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Anmerkung:

Beim Einbau der Hinterachswellenräder ist die Schulter mit kolloidalem Graphit zu bestreichen.

Anmerkung:

Beim Einbau des Ausgleichgehäusedeckels ist darauf zu achten, daß die Markierungen auf dem Außendurchmesser von Gehäuse und Deckel übereinstimmen.

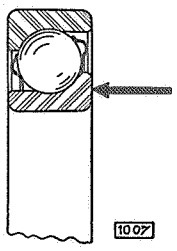


Schrägkugellager für Ausgleichgehäuse auftreiben

12. Ausgleichgehäusedeckel festschrauben, die Schrauben kreuzweise gut festziehen. Schrauben mit Sicherungsdraht sichern.

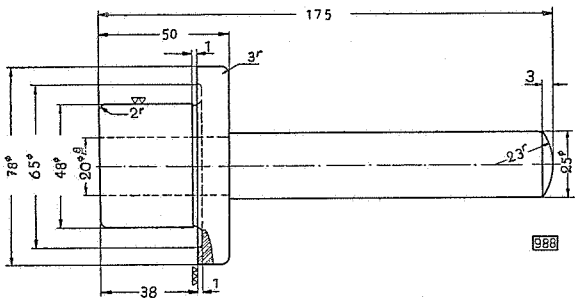
13. Schrägkugellager für Ausgleichgehäuse auftreiben.

Anmerkung: Beim Einbau der Schrägkugellager ist darauf zu achten, daß die breite Schulter vom inneren Laufring des Lagers an den Bund des Ausgleichgehäuses zu liegen kommt.



Breite Schulter — an Ausgleichgehäusebund

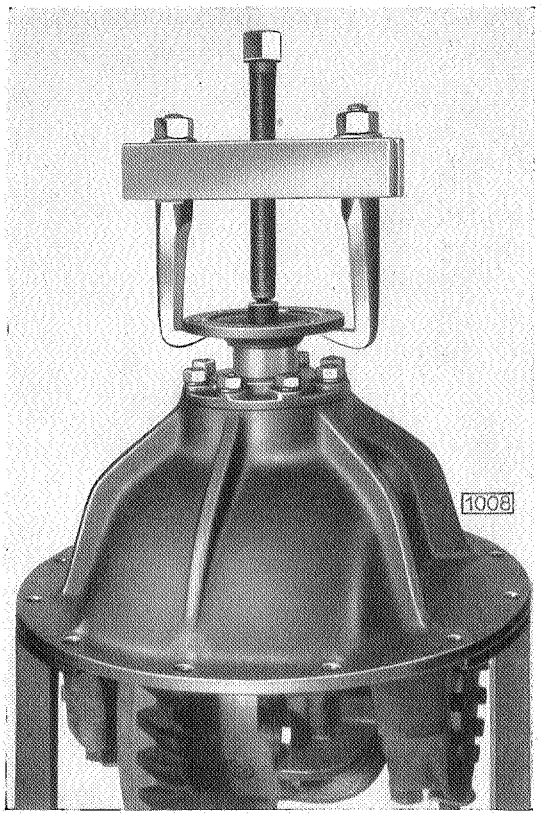
Der zum Eintreiben der Schrägkugellager erforderliche Eintreibedorn kann in jeder Werkstatt selbst angefertigt werden. Wir haben deshalb nebenstehende Skizze angefertigt, aus welcher sämtliche Maße zur Herstellung des Dornes hervorgehen.



Skizze für Eintreibedorn der Schrägkugellager für Ausgleichgetriebe

Antriebkegelrad ausbauen.
Ausgleichgetriebe ausgebaut.

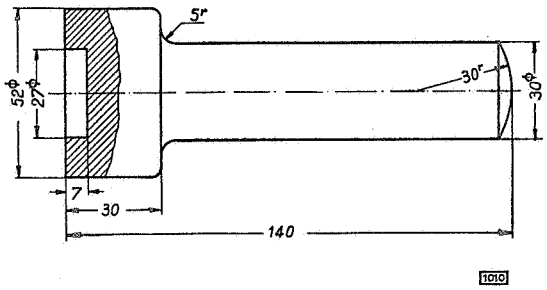
Abziehhaken für Flansch des Antriebkegelrades S 678 in Verbindung mit S 13.
Ausziehvorrichtung für Antriebkegelrad mit Kugellager S 681.
Holzdorn zum Ein- und Austreiben des Antriebkegelrad-Stützlagers (nach Skizze anfertigen).



Antriebkegelradflansch abziehen (S 678)

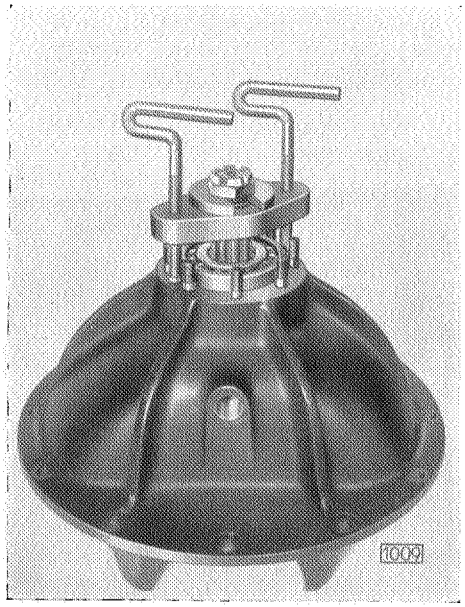
ARBEITSFOLGE:

1. Sicherungsring des Stützlagers herausnehmen.
2. Splint der Haltemutter des Antriebkegelradflansches herausziehen und Mutter abschrauben (Flansch mit Halteschlüssel S 189 gegenhalten).
3. Antriebkegelradflansch mit Abziehhaken S 678 in Verbindung mit Abzieher S 13 abziehen.
4. Muttern des Deckels für Tragkörper abschrauben und Deckel sowie Beilagen abnehmen.
5. Antriebkegelrad mit Kugellager aus Tragkörper herausdrücken (S 681).
6. Stützlager (Rollenlager) nach vorn herausschlagen.



Skizze für Aus- und Eintreibedorn des Stützlagers für Antriebkegelrad

Anmerkung: Der Dorn zum Aus- und Eintreiben des Stützlagers für Antriebkegelrad ist gemäß obenstehender Skizze aus Hartholz (Weißbuche) selbst herzustellen.



Antriebkegelrad herausdrücken (S 681)

Hinterachsantriebkegelrad einbauen und Antriebkegelrad einstellen.

Eindrückvorrichtung für Antriebkegelrad mit Kugellager S 684 in Verbindung mit S 13.
Ausziehvorrichtung für Antriebkegelrad mit Kugellager S 681.

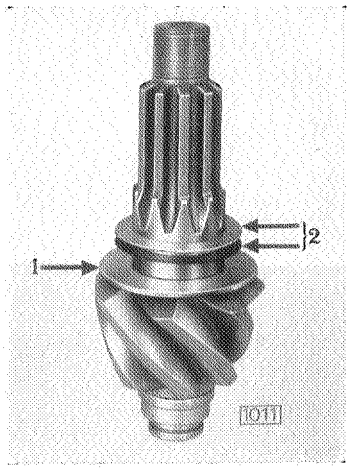
Spezialdorn für Einstellung des Hinterachsantriebkegelrades S 673 in Verbindung mit der Mikrometerschraube S 191.

Ein- und Austreibedorn des Antriebkegelrad-Stützlagers (nach Skizze selbst anfertigen).

ARBEITSFOLGE:

1. Kugellager mit starker Beilagscheibe 1 und dünnen Ausgleichscheiben (Shims) auf Antriebkegelrad aufpressen (mittels Presse).

Anmerkung: Die Anordnung der Beilagscheiben und Ausgleichscheiben — 0.12 — 0.25 — 0.50 mm stark, geht aus untenstehender Abbildung hervor. Direkt an die Schulter des Kegelrades kommt die große Beilagscheibe zu liegen. Hierauf sind die Ausgleichscheiben zu legen.

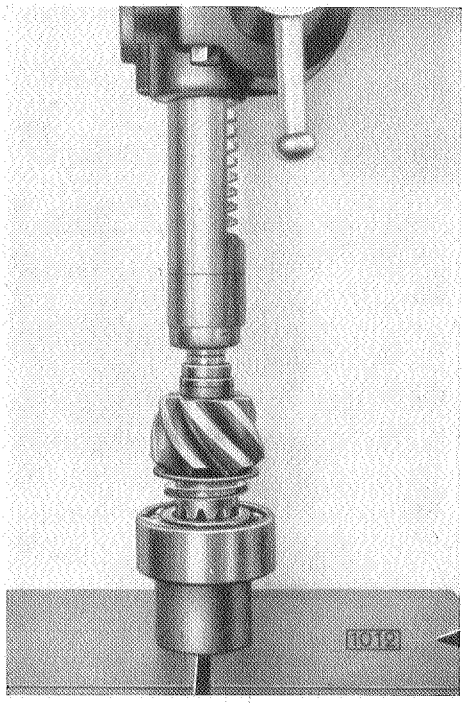


Anordnung der Beilagscheibe und Shims

1 starke Beilagscheibe
2 Ausgleichscheiben

2. Zwei gegenüberliegende Stehbolzen aus dem Tragkörper herausschrauben, damit die Eindrückschrauben von S 684 eingeschraubt werden können.

3. Antriebkegelrad mit aufgepreßtem Kugellager in Tragkörper fest eindrücken (S 684).



Kugellager mit Beilagscheiben auf Antriebkegelrad aufpressen

Die folgende Anweisung 4 a bis n „Einstellung des Antriebkegelrades" ist nur dann auszuführen, wenn ein neuer Zusammenbau „Ausgleichgehäuse mit Deckel, Tellerrad und Antriebkegelrad" eingebaut wird, oder wenn festgestellt wird, daß das Antriebkegelrad falsch eingestellt ist.

4. **Einstellung des Antriebkegelrades.**

Während der Einstellung des Antriebkegelrades muß die Eindrückvorrichtung S 684 auf dem Tragkörper aufgeschraubt bleiben, damit der Festsitz des Antriebkegelrades im Kugellager gesichert ist.

a) Tragkörper in einen Ständer einhängen.

b) Meßdorn S 673 in die Bohrung der Ausgleichgehäuselager einlegen. (Die Bohrungen müssen vorher unbedingt von Grat und Schmutz gereinigt sein.)

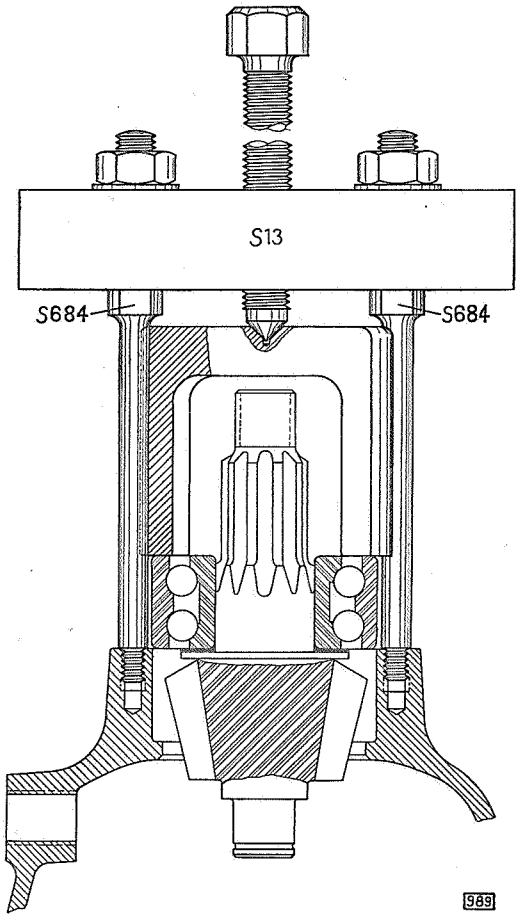
Der Einstelldorn S 673 ist während der ganzen Einstellung des Antriebkegelrades einschließlich der Kontrollprüfung im Tragkörper zu belassen.

c) Lagerdeckel aufsetzen und Deckelschrauben gleichmäßig fest anziehen.

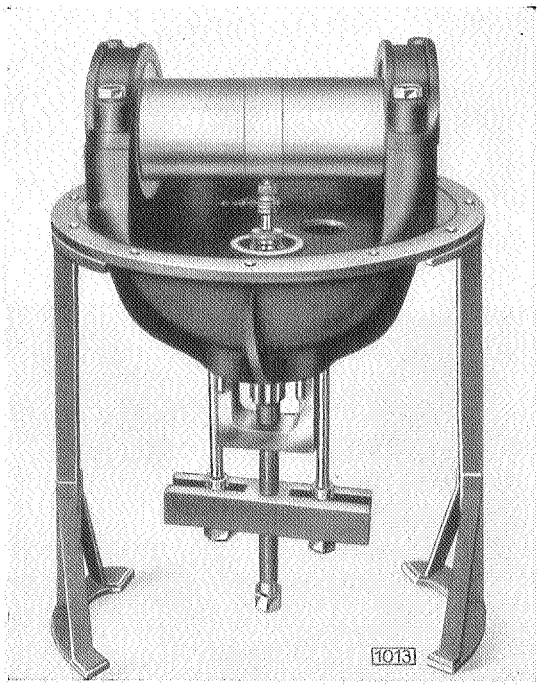
d) Spezialmikrometer von S 191 auf die Stirnseite des Antriebkegelrades aufsetzen — Stirnseite muß sauber und frei von Grat sein —.

Mikrometer so einstellen, daß die Spitze gerade die Unterseite des Meßdorns berührt. Mikrometerschraube in dieser Stellung arretieren. Kontrollprüfung vornehmen.

e) Auf Grund der Richtzahl—Markierung auf dem Tellerrad — ist entsprechend der Tabelle, siehe Seite 128, das Maß „A" zu entnehmen. Die Mikrometerablesung ist mit diesem Maß „A" zu vergleichen.



Antriebkegelrad mit aufgepreßtem Kugellager in Tragkörper eindrücken



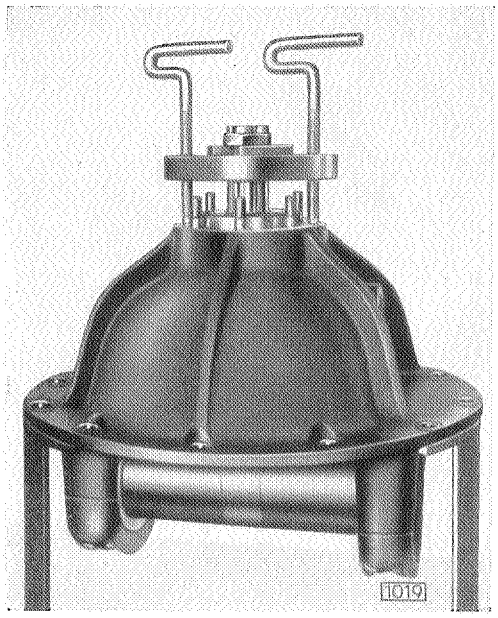
Prüfung des Abstandes „A" mit Hilfe der Mikrometerschraube

f) Wenn die Mikrometerablesung höher ist als das Maß „A", so müssen Ausgleichscheiben eingesetzt werden; wenn die Mikrometerablesung unter dem Maß „A" liegt, so müssen Ausgleichscheiben entfernt werden.

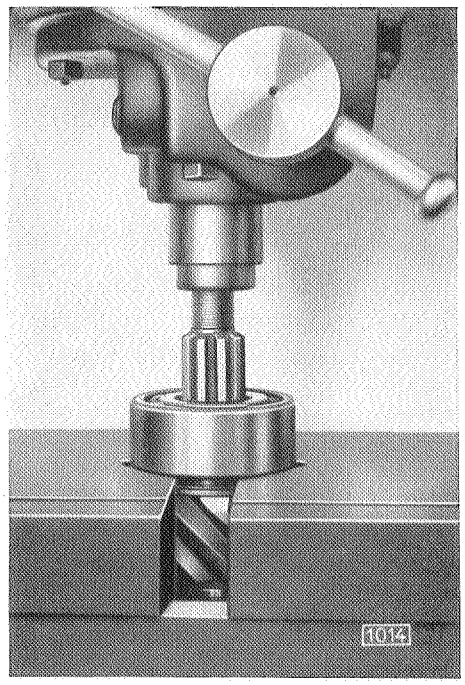
g) Antriebkegelrad mit Kugellager aus Tragkörper herausziehen (S 681).

h) Kugellager vom Antriebkegelrad auf Presse abdrücken.

i) Die erforderliche Stärke entsprechend der Mikrometerablesung zum Maß „A" durch Beilagscheibe und Ausgleichscheiben zusammenstellen.



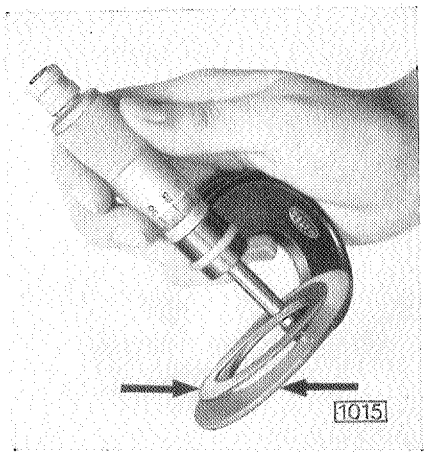
Antriebkegelrad aus Tragkörper herausziehen



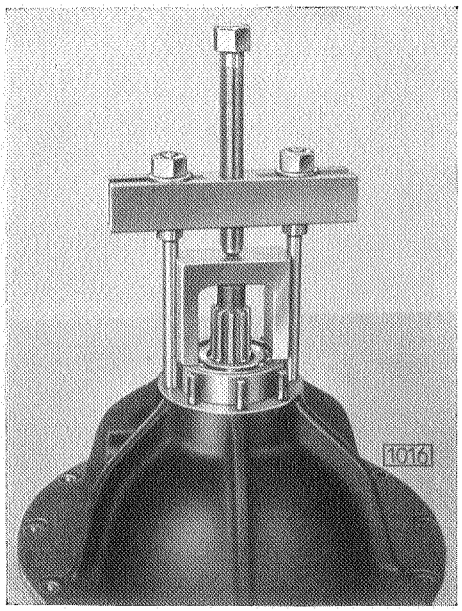
Kugellager auf Presse abdrücken

k) Neu zusammengestellten Satz Zwischenlagen auf Antriebkegelrad auflegen und zusammen mit dem Kugellager auf Presse auf Antriebkegelrad aufpressen.

l) Antriebkegelrad mit aufgepreßtem Kugellager wieder in Tragkörper eindrücken (S 684). Der Zusammenbau muß vollkommen fest im Tragkörper eingedrückt sein. Zur Sicherung des Antriebkegelrades im Kugellager ist für die folgende Kontrolle die Eindrückvorrichtung S 684 auf dem Tragkörper aufgeschraubt zu lassen.



Erforderliche Stärke durch Beilagscheibe mit Ausgleichscheiben zusammenstellen

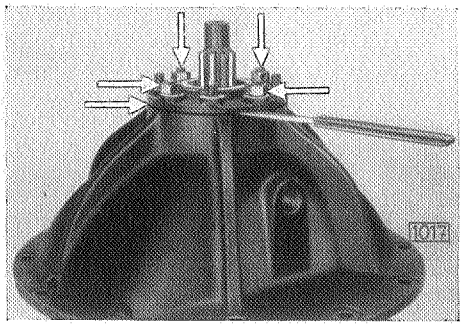


Antriebkegelrad mit Kugellager in Tragkörper eindrücken (S 684)

m) Stellung des Antriebkegelrades mittels Spezialmikrometer S 191 kontrollieren. Maß „A", welches auf Grund der Tabelle festgelegt ist, muß genau eingehalten sein.

n) Einstelldorn S 673 aus Tragkörper herausnehmen.

5. Eindrückvorrichtung S 684 abschrauben, die zwei Stehbolzen wieder in den Tragkörper einschrauben.
6. Deckel für Tragkörper mit vier gegenüberliegenden Muttern aufschrauben, Muttern mäßig beiziehen.
7. Stärke der erforderlichen Abdichtungsscheiben durch Einführen einer Fühllehre zwischen Tragkörper und Deckel bestimmen (siehe Abbildung 1017).
8. Deckel auf Tragkörper wieder abschrauben, Ausgleichscheiben in ermittelter Stärke auf Tragkörper auflegen.



Abstand zwischen Tragkörper und Deckel durch Fühllehre ermitteln

9. Deckel auf Tragkörper aufschrauben, Muttern kreuzweise gleichmäßig beidrehen und dann gut festziehen.
10. Antriebkegelradflansch auf Nutenstück des Antriebkegelrades aufdrücken, mit Scheibe und Mutter gut festziehen, Mutter versplinten.
11. Stützlager (Rollenlager) auf Antriebkegelrad auftreiben (mit selbsthergestelltem Holzdorn).
12. Haltering in Rollenlager eindrücken.
13. Rollenlager mit Sprengring sichern.

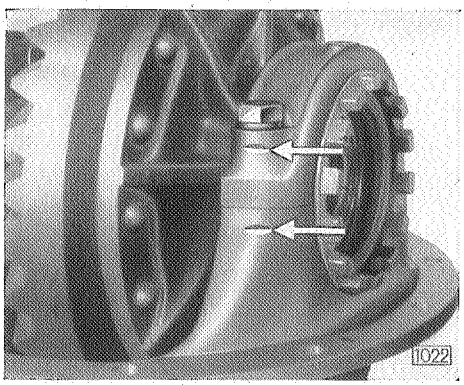
Ausgleichgetriebe einbauen

Meßuhr mit Halter für Antriebkegelrad und Tellerrad, Flankenspieleinstellung S 9.

ARBEITSFOLGE:

1. Ausgleichgetriebe in Tragkörper einsetzen, Tellerrad an Antriebkegelrad andrücken.
2. Einstellmuttern in das Gewinde des Tragkörpers einsetzen, Mutter muß sich im Gewinde leicht hin- und herdrehen lassen, Muttern noch nicht beiziehen.
3. Deckelschrauben mit Federring in Lagerdeckelbohrungen einführen. Schrauben etwa 5 Gänge in den Tragkörper einschrauben, dann Lagerdeckel in das Gewinde der Einstellmutter einsetzen.

Anmerkung: Beim Einbau der Lagerdeckel ist darauf zu achten, daß der durch Kerbeinschlag markierte Deckel auf die Lagerseite des Tragkörpers aufgeschraubt wird, welche ebenfalls einen Kerbeinschlag aufweist.



Markierung (Kerbe) auf Lagerdeckel und Tragkörper

4. Lagerdeckelschrauben beidrehen, bis die Federringe tragen.
5. Einstellmutter entgegen der Tellerradseite so weit hineinschrauben, bis der Zusammenbau Ausgleichgehäuse so weit vom Antriebkegelrad entfernt ist, daß ein reichliches Zahnflankenspiel vorhanden ist (etwa 1 mm).
6. Dieselbe Einstellmutter um 6 Umdrehungen zurückdrehen.

7. Die beiden Schrauben des Differentiallagerdeckels auf der Tellerradseite so weit beiziehen, daß die Einstellmutter gerade noch drehbar ist.

8. Meßuhr zur Bestimmung des Zahnflankenspieles aufspannen.

9. Einstellmutter auf der Tellerradseite langsam so weit beidrehen, bis ein Zahnflankenspiel von 0,17 mm erhalten wird. — Dies ist nur eine vorläufige Einstellung. —

10. Beide Schrauben des Lagerdeckels auf der Tellerradseite endgültig festziehen und Verringerung des Zahnflankenspieles kontrollieren.

11. Das Zahnflankenspiel wird sich voraussichtlich bis auf $^{4}/_{100}$ mm verringern.

12. Einstellmutter entgegen der Tellerradseite so weit beidrehen, bis der äußere Laufring gerade anfängt, sich mitzudrehen.

13. Die beiden Schrauben des Lagerdeckels festziehen.

14. Zahnflankenspiel messen.
    Die Vergrößerung des Zahnflankenspieles wird ausreichend sein, um das vorschriftsmäßige Spiel von 0,15 mm herzustellen.

    a) Ist das Zahnflankenspiel zu klein, so ist die linke Einstellmutter (Tellerradseite) zu öffnen und die rechte Einstellmutter um den gleichen Betrag beizudrehen.

    b) Ist das Zahnflankenspiel zu groß, so ist die rechte Einstellmutter zu öffnen und die linke Einstellmutter (Tellerradseite) um den gleichen Betrag beizudrehen.

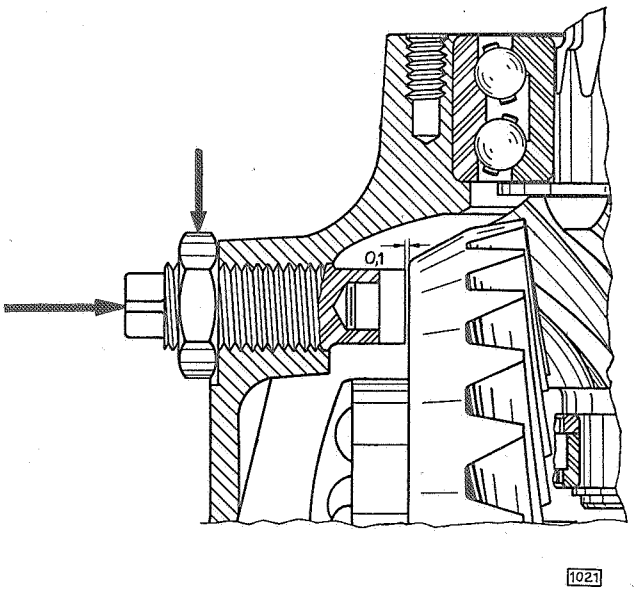
15. Lagerdeckelschrauben gut festziehen.

16. Einstellmuttern mit Sicherungsblech sichern.

17. Druckbolzen mit Sicherungsmutter für Tellerrad in Tragkörper einschrauben. Druckpilz des Bolzens muß am Tellerrad fest anliegen.

18. Druckbolzen $^{1}/_{8}$ Umdrehung zurückdrehen, wodurch ein Abstand zwischen Tellerrad und Pilz des Druckbolzens von 0.1 mm erhalten wird.

19. Druckbolzen mit Schlüssel in dieser Stellung halten. Bolzenstellung durch festes Anziehen der Sechskantmutter sichern.



Abstand zwischen Tellerrad und Druckbolzen 0.1 mm

Tabelle zur Einstellung des Antriebkegelrades

Modell 3.5—36 und für die Modelle 3.5—34—57—83 mit neuer Hinterachskonstruktion

Meßdorn S 673 in Verbindung mit Mikrometer S 191

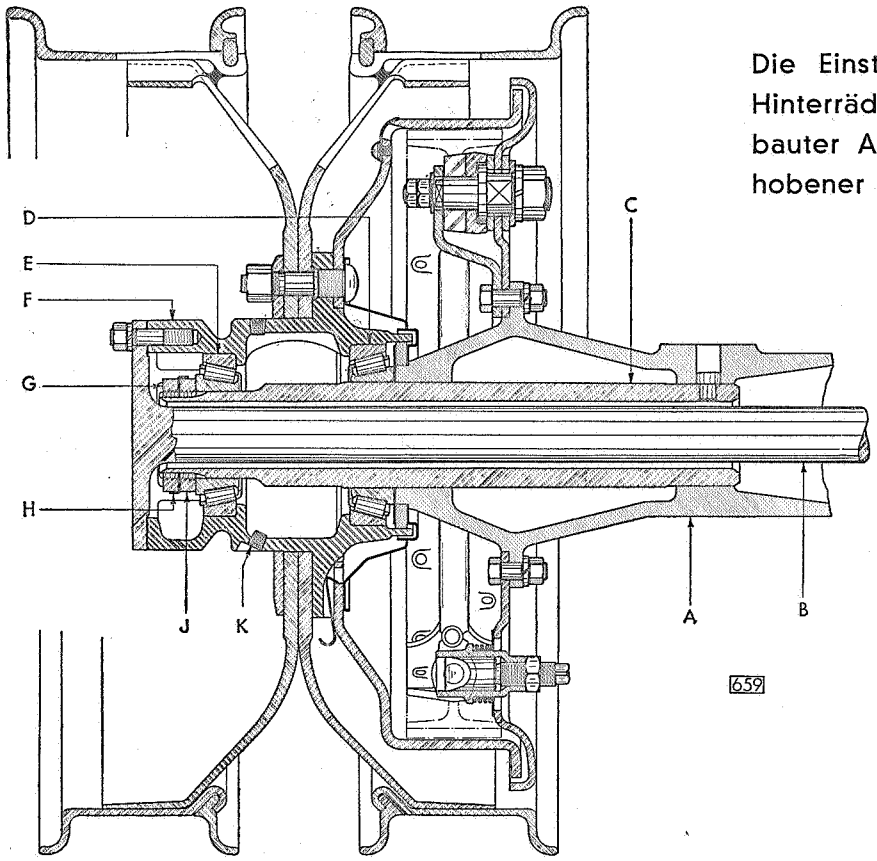
Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen	Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen	Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen	Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen
0,50	52,50	1,10	53,10	1,70	53,70	2,30	54,30
0,51	52,51	1,11	53,11	1,71	53,71	2,31	54,31
0,52	52,52	1,12	53,12	1,72	53,72	2,32	54,32
0,53	52,53	1,13	53,13	1,73	53,73	2,33	54,33
0,54	52,54	1,14	53,14	1,74	53,74	2,34	54,34
0,55	52,55	1,15	53,15	1,75	53,75	2,35	54,35
0,56	52,56	1,16	53,16	1,76	53,76	2,36	54,36
0,57	52,57	1,17	53,17	1,77	53,77	2,37	54,37
0,58	52,58	1,18	53,18	1,78	53,78	2,38	54,38
0,59	52,59	1,19	53,19	1,79	53,79	2,39	54,39
0,60	52,60	1,20	53,20	1,80	53,80	2,40	54,40
0,61	52,61	1,21	53,21	1,81	53,81	2,41	54,41
0,62	52,62	1,22	53,22	1,82	53,82	2,42	54,42
0,63	52,63	1,23	53,23	1,83	53,83	2,43	54,43
0,64	52,64	1,24	53,24	1,84	53,84	2,44	54,44
0,65	52,65	1,25	53,25	1,85	53,85	2,45	54,45
0,66	52,66	1,26	53,26	1,86	53,86	2,46	54,46
0,67	52,67	1,27	53,27	1,87	53,87	2,47	54,47
0,68	52,68	1,28	53,28	1,88	53,88	2,48	54,48
0,69	52,69	1,29	53,29	1,89	53,89	2,49	54,49
0,70	52,70	1,30	53,30	1,90	53,90	2,50	54,50
0,71	52,71	1,31	53,31	1,91	53,91	2,51	54,51
0,72	52,72	1,32	53,32	1,92	53,92	2,52	54,52
0,73	52,73	1,33	53,33	1,93	53,93	2,53	54,53
0,74	52,74	1,34	53,34	1,94	53,94	2,54	54,54
0,75	52,75	1,35	53,35	1,95	53,95	2,55	54,55
0,76	52,76	1,36	53,36	1,96	53,96	2,56	54,56
0,77	52,77	1,37	53,37	1,97	53,97	2,57	54,57
0,78	52,78	1,38	53,38	1,98	53,98	2,58	54,58
0,79	52,79	1,39	53,39	1,99	53,99	2,59	54,59
0,80	52,80	1,40	53,40	2,00	54,00	2,60	54,60
0,81	52,81	1,41	53,41	2,01	54,01	2,61	54,61
0,82	52,82	1,42	53,42	2,02	54,02	2,62	54,62
0,83	52,83	1,43	53,43	2,03	54,03	2,63	54,63
0,84	52,84	1,44	53,44	2,04	54,04	2,64	54,64
0,85	52,85	1,45	53,45	2,05	54,05	2,65	54,65
0,86	52,86	1,46	53,46	2,06	54,06	2,66	54,66
0,87	52,87	1,47	53,47	2,07	54,07	2,67	54,67
0,88	52,88	1,48	53,48	2,08	54,08	2,68	54,68
0,89	52,89	1,49	53,49	2,09	54,09	2,69	54,69
0,90	52,90	1,50	53,50	2,10	54,10	2,70	54,70
0,91	52,91	1,51	53,51	2,11	54,11	2,71	54,71
0,92	52,92	1,52	53,52	2,12	54,12	2,72	54,72
0,93	52,93	1,53	53,53	2,13	54,13	2,73	54,73
0,94	52,94	1,54	53,54	2,14	54,14	2,74	54,74
0,95	52,95	1,55	53,55	2,15	54,15	2,75	54,75
0,96	52,96	1,56	53,56	2,16	54,16	2,76	54,76
0,97	52,97	1,57	53,57	2,17	54,17	2,77	54,77
0,98	52,98	1,58	53,58	2,18	54,18	2,78	54,78
0,99	52,99	1,59	53,59	2,19	54,19	2,79	54,79
1,00	53,00	1,60	53,60	2,20	54,20	2,80	54,80
1,01	53,01	1,61	53,61	2,21	54,21	2,81	54,81
1,02	53,02	1,62	53,62	2,22	54,22	2,82	54,82
1,03	53,03	1,63	53,63	2,23	54,23	2,83	54,83
1,04	53,04	1,64	53,64	2,24	54,24	2,84	54,84
1,05	53,05	1,65	53,65	2,25	54,25	2,85	54,85
1,06	53,06	1,66	53,66	2,26	54,26	2,86	54,86
1,07	53,07	1,67	53,67	2,27	54,27	2,87	54,87
1,08	53,08	1,68	53,68	2,28	54,28	2,88	54,88
1,09	53,09	1,69	53,69	2,29	54,29	2,89	54,89

(Fortsetzung von Seite 128)

Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen	Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen	Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen	Markierung auf dem Tellerrad	Maß „A" muß betragen
2,90	54,90	3,20	55,20	3,50	55,50	3,80	55,80
2,91	54,91	3,21	55,21	3,51	55,51	3,81	55,81
2,92	54,92	3,22	55,22	3,52	55,52	3,82	55,82
2,93	54,93	3,23	55,23	3,53	55,53	3,83	55,83
2,94	54,94	3,24	55,24	3,54	55,54	3,84	55,84
2,95	54,95	3,25	55,25	3,55	55,55	3,85	55,85
2,96	54,96	3,26	55,26	3,56	55,56	3,86	55,86
2,97	54,97	3,27	55,27	3,57	55,57	3,87	55,87
2,98	54,98	3,28	55,28	3,58	55,58	3,88	55,88
2,99	54,99	3,29	55,29	3,59	55,59	3,89	55,89
3,00	55,00	3,30	55,30	3,60	55,60	3,90	55,90
3,01	55,01	3,31	55,31	3,61	55,61	3,91	55,91
3,02	55,02	3,32	55,32	3,62	55,62	3,92	55,92
3,03	55,03	3,33	55,33	3,63	55,63	3,93	55,93
3,04	55,04	3,34	55,34	3,64	55,64	3,94	55,94
3,05	55,05	3,35	55,35	3,65	55,65	3,95	55,95
3,06	55,06	3,36	55,36	3,66	55,66	3,96	55,96
3,07	55,07	3,37	55,37	3,67	55,67	3,97	55,97
3,08	55,08	3,38	55,38	3,68	55,68	3,98	55,98
3,09	55,09	3,39	55,39	3,69	55,69	3,99	55,99
3,10	55,10	3,40	55,40	3,70	55,70	4,00	56,00
3,11	55,11	3,41	55,41	3,71	55,71		
3,12	55,12	3,42	55,42	3,72	55,72		
3,13	55,13	3,43	55,43	3,73	55,73		
3,14	55,14	3,44	55,44	3,74	55,74		
3,15	55,15	3,45	55,45	3,75	55,75		
3,16	55,16	3,46	55,46	3,76	55,76		
3,17	55,17	3,47	55,47	3,77	55,77		
3,18	55,18	3,48	55,48	3,78	55,78		
3,19	55,19	3,49	55,49	3,79	55,79		

Einstellen des Lagerspiels an 3.5 Ltr. Hinterrädern

Die Einstellung der 3.5 Ltr. Hinterräder erfolgt bei ausgebauter Achswelle und angehobener Hinterachse.

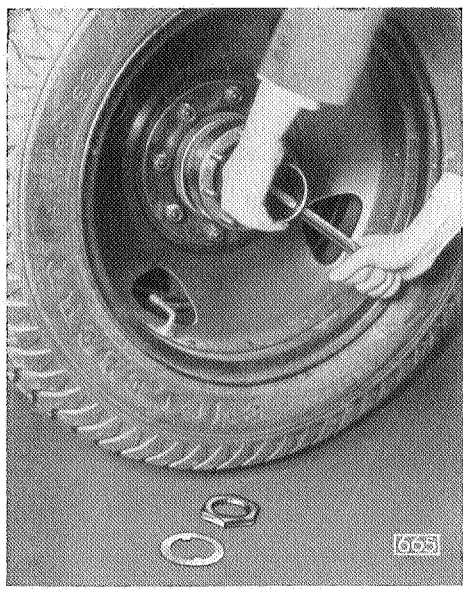


Hinterräder, 3.5 Ltr.

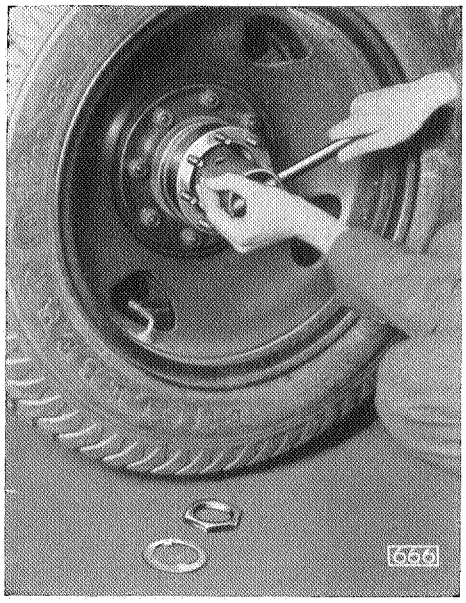
A Hinterachsgehäuse
B Hinterachswelle
C Hinterachsrohr
D Inneres Kegelrollenlager
E Äußeres Kegelrollenlager
F Radnabe
G Radlager-Gegenmutter
H Sicherungsblech
J Radlagermutter
K Schmierstopfen

ARBEITSFOLGE:

1. Sicherung der Radlager-Gegenmutter aufstemmen und Radlager-Gegenmutter abschrauben (Spezialschlüssel S 93).
2. Sicherungsblech entfernen.
3. Innere Radlagermutter fest anziehen, damit sich Lager setzen.
4. Radlagermutter eine volle Umdrehung lösen.
5. Radlagermutter wieder anziehen, bis alles Endspiel beseitigt ist.



Radlagermutter angezogen
Hinterräder spielfrei



Radlagermutter $^1/_6$ Umdrehung zurückgedreht, Radlagerspiel eingestellt

6. Radlagermutter $^1/_6$ Umdrehung zurückdrehen.
7. Neues Sicherungsblech aufsetzen.
8. Radlager-Gegenmutter aufschrauben und fest anziehen.
9. Radlagerspiel durch Drehen des Rades überprüfen. (Rad muß der Drehung einen gleichmäßigen Widerstand entgegensetzen und darf nicht „rucken". Andernfalls sind die Schrägrollenlager auszubauen und auf ihre Beschaffenheit hin zu prüfen.
10. Sicherungsblech auf der einen Seite um Flanke Radlagermutter nach hinten umschlagen, auf der gegenüberliegenden Seite um Flanke Gegenmutter nach vorn umlegen.

Wenn die Schrägrollenlager ausgewechselt werden, sind die Radnaben mit Kugellagerfett M 37 neu zu füllen.

Hinterfederaufhängung - 11234 und 13237

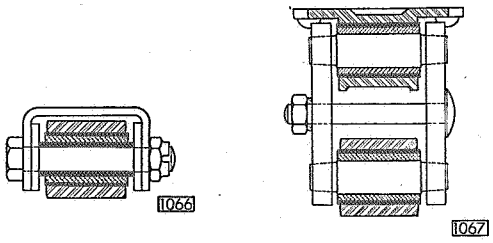
BESCHREIBUNG:

Für die Hinterfederaufhängung gelangen bei den nachstehenden Modellen

11234 ab Fahrgestell-Nummer 234— 1
13237 ab Fahrgestell-Nummer 237—51351

Silentblöcke zur Verwendung. Die Halbelliptik-Hinterfedern sind vorn in einem Feder-

bolzen unter Zwischenschaltung eines Silentblocks und hinten in einem Federgehänge unter Zwischenschaltung von zwei Silentblöcken aufgehängt. Der in das Federauge vorn eingepreßte Silentblock besteht aus zwei zentrisch ineinander gelagerten Buchsen, in deren Zwischenraum sich Gummi befindet. Bei den Silentblöcken der Federaufhängung hinten, die einerseits in der hinteren Federstütze und andererseits im hinteren Federauge eingepreßt sind, ist der Gehängebolzen direkt zentrisch in der Buchse einvulkanisiert. Die Gehängebolzen besitzen an beiden Seiten einen Konus, welche in den konischen Bohrungen der beiden Laschen festgeklemmt werden.



Hinterfederaufhängung in Silentblöcke

Silentblock vorn in Federstütze festgeklemmt

Silentblöcke hinten in Federlaschen festgeklemmt

Durch Verwendung der Silentblöcke wird das Drehmoment, welches infolge der Auf- und Abwärtsbewegung der Hinterfedern auf die Lagerung der Federn hervorgerufen wird, von dem Gummi aufgenommen. Die Federaufhängung unter Verwendung von Silentblöcken bedarf keiner Schmierung und ist geräuschdämpfend.

Als einzige Wartung macht sich ein **regelmäßiges Nachziehen**, etwa alle 5000 Fahrkilometer, des Federbolzens vorn und der Spannschraube des hinteren Federgehänges erforderlich.

Die Silentblöcke erfüllen ihre Funktion nur dann, wenn die Buchse des Silentblockes im vorderen Federauge vollkommen gegen Verdrehung in der Federstütze festgeklemmt ist und die Konen der hinteren Silentblöcke vollkommen fest in den Laschen sitzen.

MONTAGEARBEITEN AN HINTERFEDERAUFHÄNGUNG:

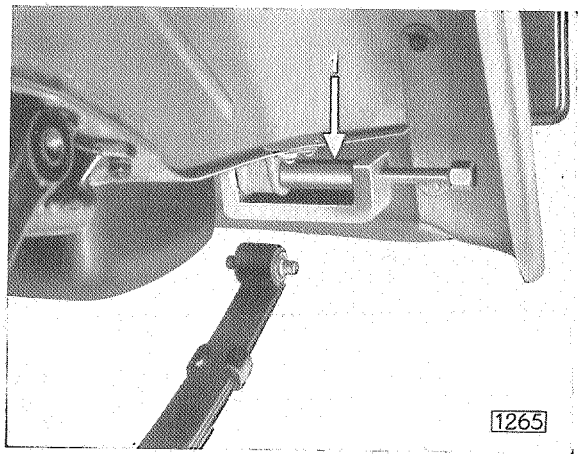
Silentblöcke auswechseln:

1. Wagen hinten hochbocken, Scheibenrad abnehmen. Wagen hinten durch Böcke unterstützen und Hinterachse ablassen, bis Hinterfeder entspannt ist.
2. Stütze für Bremsseilschlauch der Handbremse an Karosserie-Unterbau abschrauben. (Nur bei Modell 11234.)
3. Federbolzen aus Hinterfederstütze vorn herausnehmen (Splint, Kronenmutter).
4. Vorderes Hinterfederauge nach unten abdrücken.
5. Sechskantmutter (Federring) von Spannbolzen der hinteren Gehängelaschen abschrauben.
6. Äußere Gehängelasche abnehmen und innere Gehängelasche mit Bolzen zusammen abnehmen.
7. Silentblöcke aus beiden Federaugen und aus Hinterfederstütze mit Aus- und Eindrückvorrichtung S 735 ausdrücken.
8. Neue Silentblöcke in die beiden Federaugen und in Hinterfederstütze mit Aus- und Eindrückvorrichtung S 735 eindrücken.

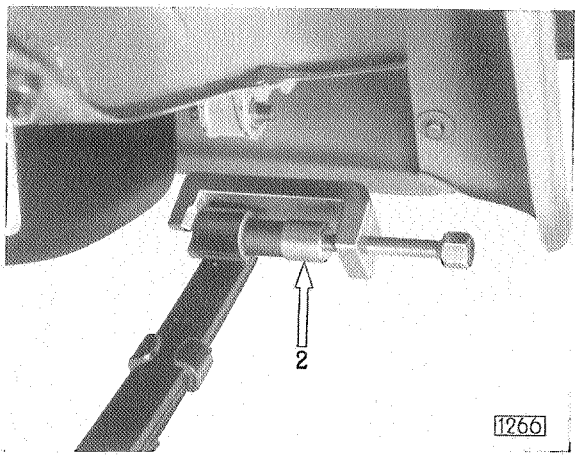
ANMERKUNG:

Beim Eindrücken muß die abgefaste Seite der Silentblockbuchse in die Bohrung eingesetzt werden.

9. Einbau in umgekehrter Reihenfolge mit Ausnahme, daß:
   der Hinterfederbolzen vorn und der Spannbolzen der Gehängelaschen nur beigezogen werden dürfen (nicht fest anziehen).



Silentblöcke aus Hinterfederstütze mit Werkzeug S 735 ausdrücken
1 Ausdrückhülse



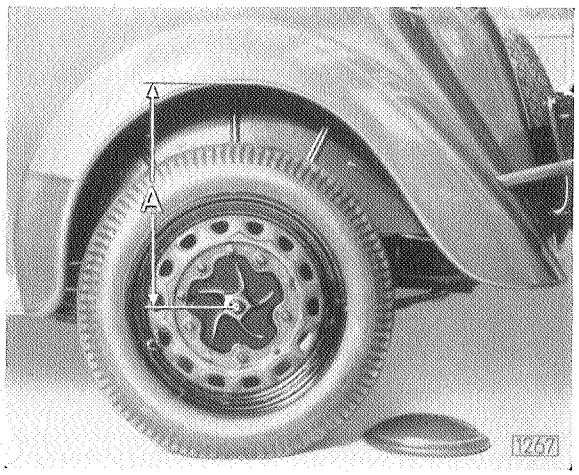
Silentblock in vorderes Federauge eindrücken mit S 735
2 Eindrückhülse

FEDERGEHÄNGE EINSTELLEN:

Das Federgehänge darf nur dann eingestellt werden, **wenn alle vier Räder auf dem Boden stehen,** die Hinterfedern also mit dem Eigengewicht belastet sind:

1. Hinteres Wagenteil etwas durchwippen, damit die Laschen ihre richtige Stellung an den Konen erhalten.
2. Senkrechten Abstand von Mitte Hinterrad bis Unterkante Kotflügel messen. Bei normaler Stellung der Hinterfederlasche muß der Abstand
   für Modell 11234 A = 425 bis 427 mm
   für Modell 13237 A = 428 bis 430 mm
   betragen. Wird der Abstand nicht erreicht, so ist der Wagen hinten entsprechend zu belasten.

   Diese Lascheneinstellung entspricht ungefähr der Mittelstellung des gesamten Winkelausschlages des Federgehänges.



Richtige Federlascheneinstellung
Abstand von Mitte Hinterrad bis Unterkante Kotflügel = A

3. In dieser Stellung ist der **Federbolzen vorn fest anzuziehen,** so daß die Federstütze die Buchse des Silentblocks vollkommen festklemmt. (Die Buchse darf sich auf keinen Fall in der Stütze drehen.)
4. **Sechskantmutter auf Spannbolzen des Hinterfedergehänges festziehen.** Um einen wirklichen Festsitz der Gehängelaschen auf den Konen zu erhalten, empfiehlt es sich, mit einem Messingdorn die Laschen auf den Konen etwas nachzutreiben und die Mutter erneut fest nachzuziehen. (Die Konen der Bolzen dürfen sich keinesfalls in den Laschen drehen.)

Hinterfedern einbauen:

Der Zentrierbolzen der Hinterfedern für Modell 11234 liegt genau in Federmitte. Bei Modell 13237 dagegen ist der Abstand von Mitte Federbolzen bis vorderes Federauge kleiner, als der Abstand von Mitte Federbolzen bis hinteres Federauge. Beim Einbau der Hinterfedern Modell 13237 ist deshalb darauf zu achten, daß die längere Federhälfte stets nach hinten zu liegen kommt.

BREMSEN

Inhalts-Verzeichnis

Seite

Anweisung über Bremseinstellung sämtlicher Modelle mit mechanischer Bremse Baujahr 1934/35 .... 135—159
Lagerspielkontrolle 136
Fuß- und Handbremshebeleinstellung 139
Bremsnachstellung 139
Grundeinstellung der Bremsen 140

Bremssystem Modell 13237, Baujahr 1935/36 144
Fuß- und Handbremshebeleinstellung 144
Bremsnachstellung 144
Grundeinstellung der Bremsen 145

Bremssystem 2.0—12 und 3.5 Ltr., Baujahr 1934/36 .... 146—159
Fuß- und Handbremshebeleinstellung 2.0—12 148
Bremsnachstellung 2.0—12 149
Grundeinstellung der Bremsen 2.0—12 150

Bremssystem Modell 3.5—34—57—83
Fuß- und Handbremshebeleinstellung 152
Bremsnachstellung 155
Grundeinstellung der Bremsen 158

Flüssigkeitsbremse Modell 1397, 20103 und 20120, Baujahr 1934/36 .... 160—166
Beschreibung 160
Hauptbremszylinder 161
Bremsflüssigkeitsbehälter 162

Wartung der Bremse 162
Einstellen des Bremspedals 162
Einstellen des Spieles zwischen Kolben und Kolbenstange des Hauptbremszylinders 163
Entlüften der Bremsleitungen 164
Einstellung der Bremse 166

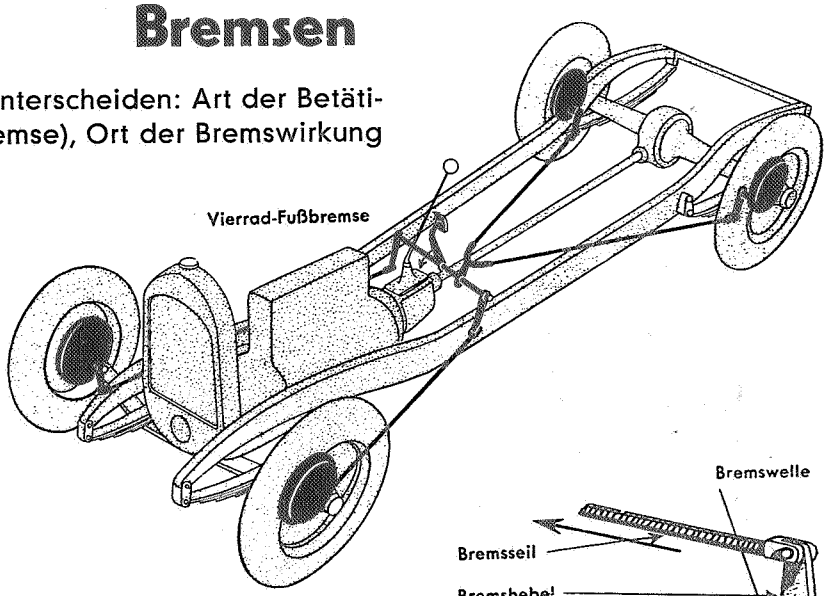
Bremssystem — Modell 11234, 13237, 20103 und 25104, Baujahr 1937 .... 167—173
Hauptbremszylinder 168
Radbremszylinder 169
Wartung der Bremse 170
Entlüften der Bremsleitungen 171
Einstellung der Bremse 173

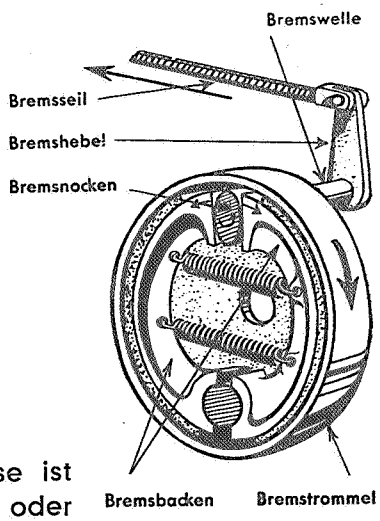
Bremssystem 3.5 Ltr., Baujahr 1936, und 3.6 Ltr., Baujahr 1937 .... 174—179
Entlüften der Bremsleitungen 174
Einstellung der Bremse 177
Pedalspiel einstellen 179

Einbauvorschrift für Bremsdruckschläuche 1397, 20103 und 20120 180
Bremsstörungen und Abhilfe an allen Modellen mit Flüssigkeitsbremse 183
Ab- und Aufnieten der Bremstrommeln 186

Bremsen

Bei den Bremsen ist zu unterscheiden: Art der Betätigung (Fuß- oder Handbremse), Ort der Bremswirkung (Vierrad- oder Getriebebremse), Ausbildung des Bremskörpers (Innenbacken- oder—selten — Bandbremse), Übertragung der Bremskraft (mechanisch oder durch Flüssigkeit).

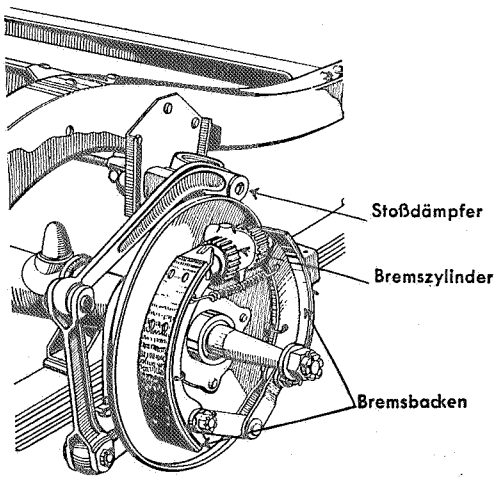




Innenbacken-Bremse
(Mechanische Bremse)

Die **Fußbremse** wirkt gewöhnlich auf alle vier Räder und wird durch Niederdrücken des Bremspedals betätigt. Die **Handbremse** wird durch Rückwärtsziehen des **Handbremshebels** angezogen und hauptsächlich bei Stillstand des Wagens benutzt, um ein Fortrollen auf abschüssiger Straße zu verhindern. Gleichzeitig dient sie als Hilfsbremse im Notfall.

Die heute übliche **Innenbackenbremse** (die Bandbremse ist nur noch an älteren Fahrzeugen zu finden) kann mechanisch oder durch eine Flüssigkeit betätigt werden. Eine **mechanisch** arbeitende Innenbackenbremse, wie sie unsere Abbildung zeigt, besteht aus einer **Bremstrommel**, zwei **Bremsbacken** mit **Bremsbelag**, einem **Bremsnocken** auf der **Bremswelle**, die auch den **Bremshebel** trägt. Wird das **Bremsseil** bzw. die **Zugstange** durch Niedertreten des Bremspedals angezogen, so spreizt der Nocken die beiden Bremsbacken auseinander und drückt sie mit dem Belag fest gegen die Bremstrommel. Dann bewirkt die hierdurch auftretende starke Reibung das Abbremsen des Wagens.



Hinterrad-Bremse
(Flüssigkeits-Bremse)

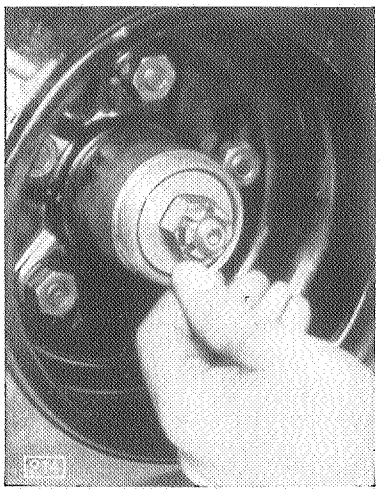
Bei der durch **Flüssigkeit betätigten** Innenbackenbremse ist das starre Gestänge der mechanischen Bremse durch ein System von Rohren und Schläuchen ersetzt. Der Druck auf das Bremspedal wird von der **Bremsflüssigkeit** auf einen **Bremszylinder** übertragen, der im Gehäuse der Innenbackenbremse angeordnet ist. In diesem Bremszylinder drückt die Bremsflüssigkeit zwei kleine **Kolben** auseinander, die wiederum die Bremsbacken an die Bremstrommel pressen. Die **Bremswirkung** ist von der Art der Betätigung (Flüssigkeit oder mechanisch) unabhängig. Bei Betätigung durch Flüssigkeit besteht stets ein hervorragend guter Bremsausgleich.

Mechanische Bremse

Anweisung über Bremseinstellung sämtlicher Modelle – Baujahr 1934 und 1935

Vor jeder Bremsnachstellung oder Neueinstellung der Bremsen ist das Lagerspiel der Vorderräder zu kontrollieren.

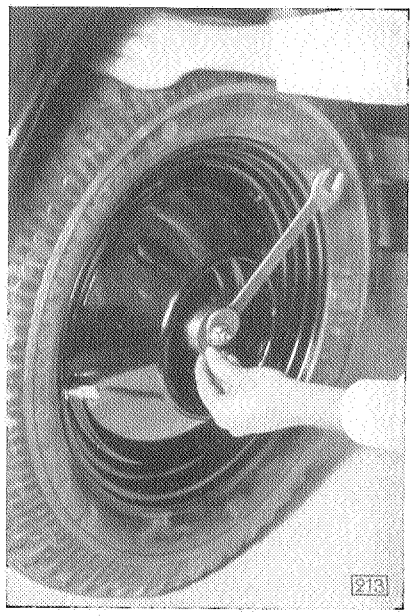
Lagerspiel-Kontrolle:



Hier den Daumen anhalten

Das Axialspiel der Vorderräder ist wie folgt einzustellen:

1. Radkappe abschrauben.
   Je nach Modell sind hierzu nachstehende Arbeiten auszuführen:
   a) Radmuttern lösen (nicht abschrauben);
   b) Wagen vorn hochbocken;
   c) Radmuttern abschrauben;
   d) Zierkappe abnehmen;
   e) Vorderräder wieder festschrauben.
2. Anhaftendes Fett sorgfältig mit einem sauberen Lappen von der Radnabe entfernen.
3. Splint aus der Achsschenkelmutter herausziehen.
4. Achsschenkelmutter um etwa eine Umdrehung lösen.
5. Um eine Verwechslung des Spieles zwischen Achsschenkelbolzen und Büchse bzw. Radtragarm, Federgehäuse und Achsschenkelbolzen mit dem Axialspiel der Vorderradlager zu vermeiden, nimmt man die Prüfung des Lagerspieles in der Weise vor, daß man mit dem Daumen zwischen der Druckscheibe und der Radnabe fühlt, ob eine Verlagerung dieser beiden Teile gegeneinander bei dem seitlichen Bewegen des Rades in der Achsrichtung vorkommt.
   Die Achsschenkelmutter wird langsam festgezogen, bis keine Bewegung der Nabe mehr spürbar ist. Wenn auf diese Weise das Endspiel der Radlager beseitigt ist, wird die Achsschenkelmutter so weit zurückgedreht, daß der erste Schlitz in der Kronenmutter mit einem der beiden Splintlöcher in der Spindel übereinstimmt. Kronenmutter durch Splint sichern.

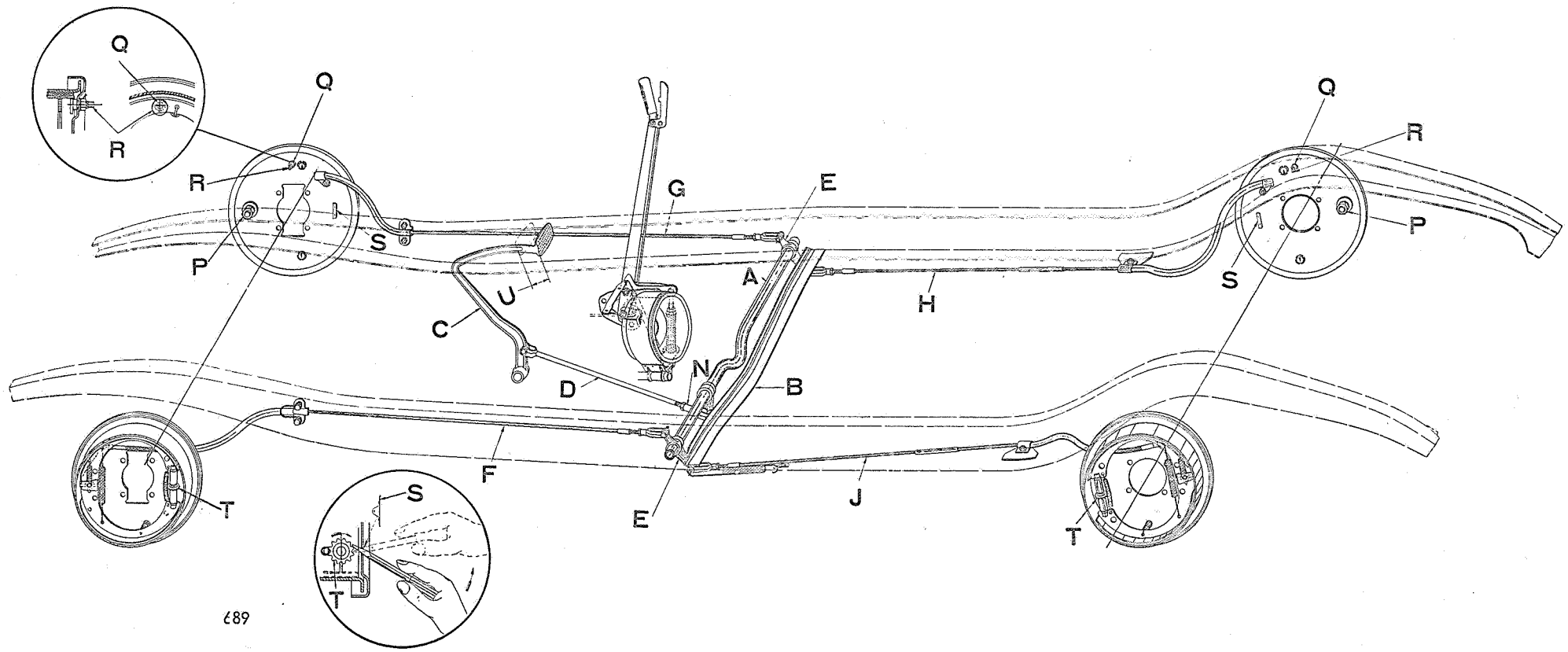


Die obere Hand bewegt das Rad in axialer Richtung, während der Daumen das Radlagerspiel kontrolliert

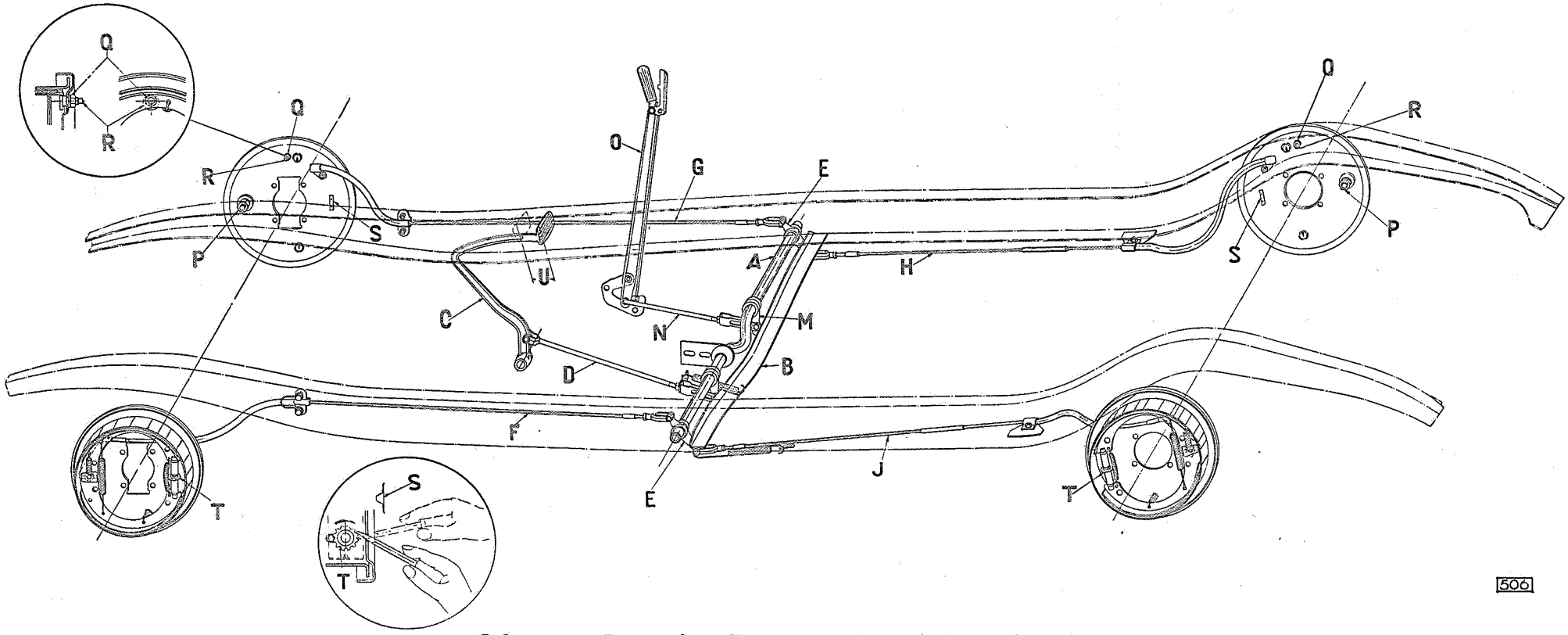
Bremssystem – Modell 1290/1296, Baujahr 1934 und 1935

Die Bremssysteme für die beiden Jahrgänge unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Einstellung nur durch die Wirkungsweise der Handbremse.

Bei Modell 1290/1296, Baujahr 1934, ist die Handbremse als Außenbandbremse, wirkend auf die Getriebebremstrommel, ausgebildet.



Schema zur Bremseinstellung, Modell 1290/1296 Baujahr 1934



Schema zur Bremseinstellung, Modell 1290/1296 Baujahr 1935

Die Bremsanordnung der Modelle 1290/1296 ist mit Produktionsbeginn 1935 (ab Fahrgestell-Nummer 34 773) geändert worden.

Die Handbremse wirkt ebenso wie die Fußbremse auf sämtliche 4 Räder. Sowohl die Hand- als auch die Fußbremse lassen sich unabhängig voneinander bedienen. Die Handbremse ist wie bei der früheren Anordnung feststellbar. Eine neuartige Anordnung verschieden langer und verschiedenartiger Bremsbeläge sichert eine gute Bremswirkung bei weichem Angreifen der Bremsen. Die Anordnung der Bremsbacken und der Federn ist aus der nachfolgenden Abbildung Nummer 499 zu ersehen.

FUSS- UND HANDBREMSHEBELGRUNDEINSTELLUNG

Bei nicht betätigter Bremse muß der Hebel „E" auf der Bremsquerwelle „A" an dem Anschlagwinkel „B" anliegen.

1. Bringe den Handbremshebel „O" in Ruhestellung (nach vorn). Löse die Zugstange „N" von dem Bremsquerwellenhebel „M". (Nur für 1290/1296, Baujahr 1935.)

2. Zugstange „D" des Bremsfußhebels „C" durch Verschrauben des Gabelkopfes „N" so einstellen, daß das Pedal bei dieser Stellung der Bremsquerwelle in seiner äußersten Ruhelage steht. (Nur für 1290/1296, Baujahr 1934.)

   Beseitige alles Spiel am Bremspedal durch Nachstellen der Gewindegabel an der Zugstange „D". Ist dieses Spiel beseitigt, so muß der Fußbremshebel „C" am Fußbrett anliegen und im hinteren Langloch-Schlitz der Zugstange „D" ein Spiel von 1 bis 2 mm haben, während der Hebel „E" am Anschlagwinkel „B" anliegt. (Nur für 1290/1296, Baujahr 1935.)

3. Befestige die Zugstange „N" wieder an dem Bremsquerwellenhebel „M". Durch Nachstellen der Gewindegabel soll ein Spiel von etwa 1 bis 2 mm in Langlochschlitz der Zugstange „N" eingehalten werden, so daß sich das Bremsgestänge erst beim Zurückziehen des Handbremshebels „O" um einen Zahn auf dem Segment mitbewegt. (Nur für 1290/1296, Baujahr 1935.)

4. Löse die Bremskabel „F", „G", „H" und „J" von den Hebeln „E" der Bremsquerwelle „A". Prüfe die Wirkung der Bremsbackenrückzugfedern durch Ziehen an den Bremsseilen. Wenn die Bremsen gelöst sind, müssen sich die Räder vollkommen frei drehen lassen. Erneuere die Splinte und befestige die Kabel „F", „G", „H", „J" wieder an die Hebel „E".

BREMSNACHSTELLUNG

1. Bringe die Vorderräder bei angehobenem Wagen in Geradeausstellung.

2. Zentriere die Bremsbacken auf folgende Weise:

   Entferne die Schutzkappe „S" und stelle mit der darunter befindlichen gezahnten Mutter „T" die Bremsbacken möglichst nahe zusammen.

   Löse die Mutter „Q" an der Bremsankerplatte. Drehe den exzentrischen Bolzen „R" in der Richtung, in welcher das Rad sich beim Vorwärtslaufen des Wagens dreht um so viel, bis die erste ganz leichte Bremswirkung am Rad spürbar ist. Drehe dann den exzentrischen Bolzen in der entgegengesetzten Richtung um so viel, daß das Rad eben frei läuft. Die Mutter „Q" muß dann wieder festgezogen werden, ohne daß der Bolzen „R", welcher mit einem Schlüssel festgehalten werden muß, seine Stellung verändert.

3. Drücke das Bremspedal „C" um etwa 50 bis 75 mm („U") nach vorn (Einstellvorrichtung Nr. S 51). Während der Dauer der Einstellung muß das Bremspedal in dieser Stellung sein.

4. Ziehe die unter der Schutzkappe „S" befindliche gezahnte Mutter „T" so weit an (siehe Bild im Kreis), daß beim Drehen des Rades ein gerade noch wahrnehmbarer Widerstand vorhanden ist. An den Hinterrädern wird die Einstellschraube „T" so weit festgezogen, daß die Räder eben noch mit beiden Händen gedreht werden können.

5. Bremspedal „C" in Ruhestellung zurückbringen. Die Räder müssen dann vollkommen frei laufen, ohne daß die Bremsen schleifen. Ist noch ein Schleifen der Bremsen festzustellen, so muß die Zentrierung der Bremsbacken, wie unter Kapitel 2 (Bremsnachstellung) beschrieben, wiederholt werden.

6. **Prüfe die gleichmäßige Wirkung der Bremsen durch eine Probefahrt.**

   Wenn die Bremsen so eingestellt sind, wie es vorher beschrieben ist, werden die Hinterräder etwas eher als die Vorderräder, bei voller Belastung des Wagens, festbremsen. Diese Einstellung ist erwünscht, um die Lenkfähigkeit des Wagens zu gewährleisten.

7. Der feste Sitz des Ankerbolzens „P" ist bei jeder Bremsnachstellung nachzuprüfen. Bei losem Sitz muß eine Bremsneueinstellung vorgenommen werden.

GRUNDEINSTELLUNG DER BREMSEN

Die Bremsankerbolzen sollen nur dann eingestellt werden, wenn neue Bremsbacken eingebaut werden oder wenn die Bremsankerbolzen lose in der Bremsankerplatte sind. Die Ankerbolzen werden in der nachstehend beschriebenen Weise eingestellt:

1. Wagen vorn und hinten aufbocken und die Mutter des Bremsankerbolzens „P" so weit zurückdrehen, daß die Federringe nicht mehr tragen. Löse hierauf die Mutter „Q" des exzentrischen Bolzens „R" und drehe diesen in der Richtung, in welcher das Rad sich beim Vorwärtslaufen dreht, solange, bis eine leichte Bremswirkung am Rad spürbar ist. Halte den exzentrischen Bolzen in dieser Stellung durch einen Schlüssel fest und ziehe die Mutter „Q" fest an.

2. Nehme die Schutzkappe „S" von der Bremsträgerplatte ab und ziehe die darunter befindliche gezahnte Mutter „T" so weit an (siehe Bild im Kreis), daß beim Drehen des Rades ein deutlich wahrnehmbarer Widerstand vorhanden ist. An den Hinterrädern wird die Einstellschraube „T" so weit festgezogen, daß die Räder gerade noch mit beiden Händen gedreht werden können.

3. Klopfe mit einem leichten Hammer auf das Ende des Ankerbolzens, damit dieser seine richtige Stellung in dem Langloch der Bremsankerplatte einnimmt, und ziehe dann die Mutter des Ankerbolzens „P" fest.

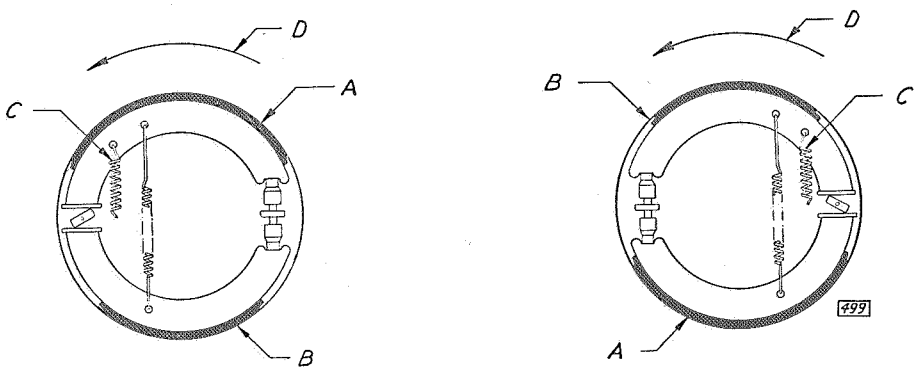
4. Drehe die gezahnte Scheibe „T" unter der Schutzkappe „S" bei den Vorderrädern um 2 und bei den Hinterrädern um 1-1/2 Umdrehungen zurück. Drehe dann den Exzenterbolzen „R" um so viel zurück, bis das Rad gerade frei läuft. Befestige den Exzenterbolzen „R" durch Anziehen der Mutter „Q", wobei der Exzenterbolzen durch einen Schlüssel in seiner Lage gehalten werden muß.

5. Die weitere Einstellung entspricht vollkommen der oben angeführten Bremsnachstellung 3, 4, 5 und 6.

Die Teile-Nummern für die Bremsbacken sind folgende:

Vorderradbremse: Oberer Bremsbacken mit Belag (langer Belag) 516 005
Unterer Bremsbacken mit Belag (kurzer Belag) 516 006

Hinterradbremse: Oberer Bremsbacken mit Belag (kurzer Belag) 516 006
Unterer Bremsbacken mit Belag (langer Belag) 516 005



Vorderradbremse Hinterradbremse

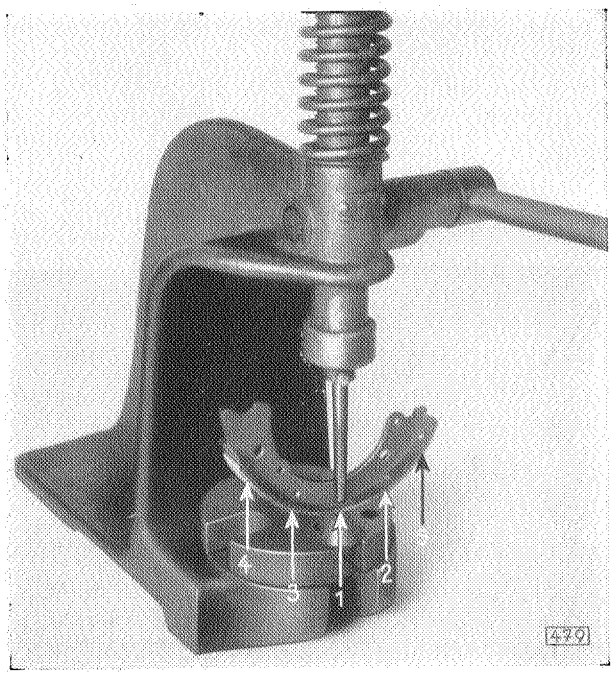
A Langer Belag C Bremsbackenhaltefeder
B Kurzer Belag D Drehsinn des Rades beim Vorwärtsfahren

Das Material für die kurzen und langen Bremsbeläge unterscheidet sich wesentlich voneinander. Soll eine **einwandfreie Bremswirkung** erzielt werden, so dürfen bei Ersatz der Bremsbeläge **nur Original-Opelbremsbeläge** eingebaut werden.

Der kurze Bremsbelag, Teil Nummer 518 004, ein Faserbelag, ist von grauer Farbe — der lange Bremsbelag, Teil Nummer 518 006, ein Gewebebelag, ist von gelblicher Farbe. Beide Beläge besitzen ungefähr den gleichen Reibungswert.

Das Aufnieten der Beläge geschieht zweckmäßig nach folgender Anleitung:

1. Belag auf den Bremsbacken auflegen und zunächst mit den beiden mittleren Nieten befestigen.
2. Nach beiden Seiten zu aufnieten. (Bild 479).



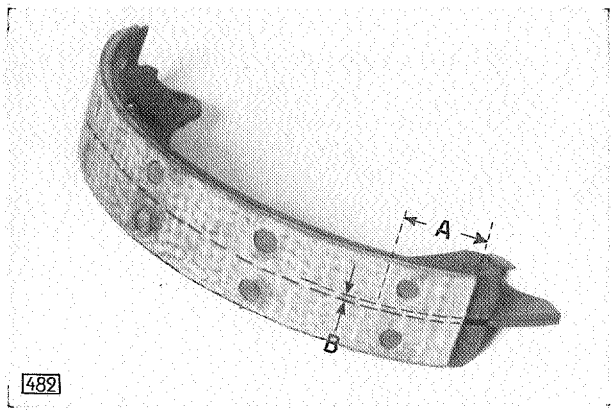
Reihenfolge für das Aufnieten des Bremsbackenbelags

Anmerkung:

Beim Aufnieten des Bremsbackenbelages ist zu beachten, daß die seitliche Verschiebung (B, Bild 482) des Belages zur Bremsbackenmitte nicht größer als 0.8 mm ist, d. h. der Bremsbackenbelag darf nach keiner Seite über den Bremsbacken überstehen. Sollten die Nietlöcher der Bremsbacken nicht vollkommen übereinstimmen, so ist das betreffende Nietloch im Belag nachzubohren und sauber zu versenken. Der Zwischenraum zwischen dem Belag und dem Bremsbacken soll nach dem Aufnieten nicht größer als 0.01 mm sein.

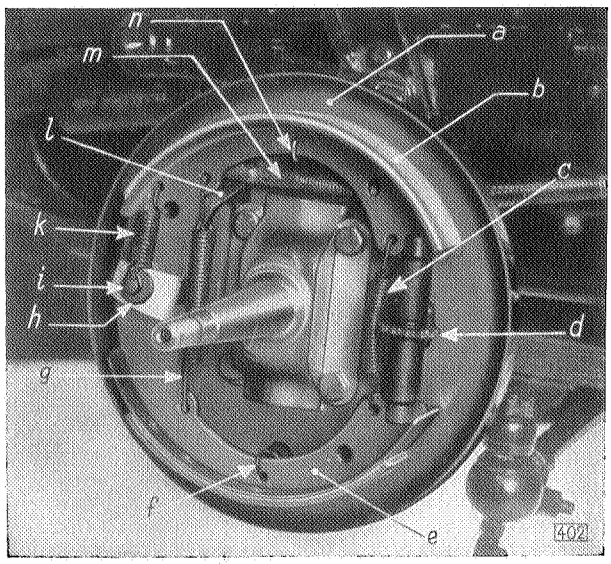
Wichtig!

Bremsbeläge dürfen nicht ausgebrochen sein. Ebenso läßt sich Bremsbelag, welcher an den Endnieten eingerissen ist, nicht verwenden. Sollten innerhalb dem Bereich des Maßes A (Bild 482) Beschädigungen des Belages vorkommen, so ist ein neuer Belag zu verwenden. Risse an jeweils einer Seite eines anderen Nietpaares, sowie andere kleinere Beschädigungen sind jedoch für die Bremswirkung ohne Bedeutung, und der Einbau eines solchen Belages ist ohne weiteres statthaft.



Bremsbacken mit Belag

A Vergl. Text
B Verschiebung der Belagmitte gegen die Bremsbackenmitte

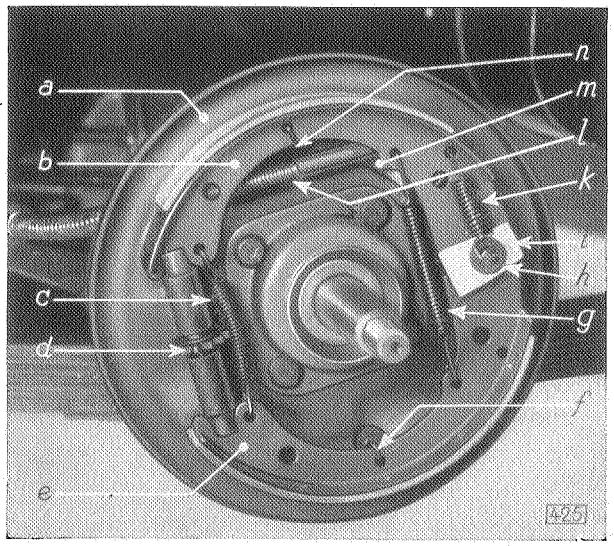


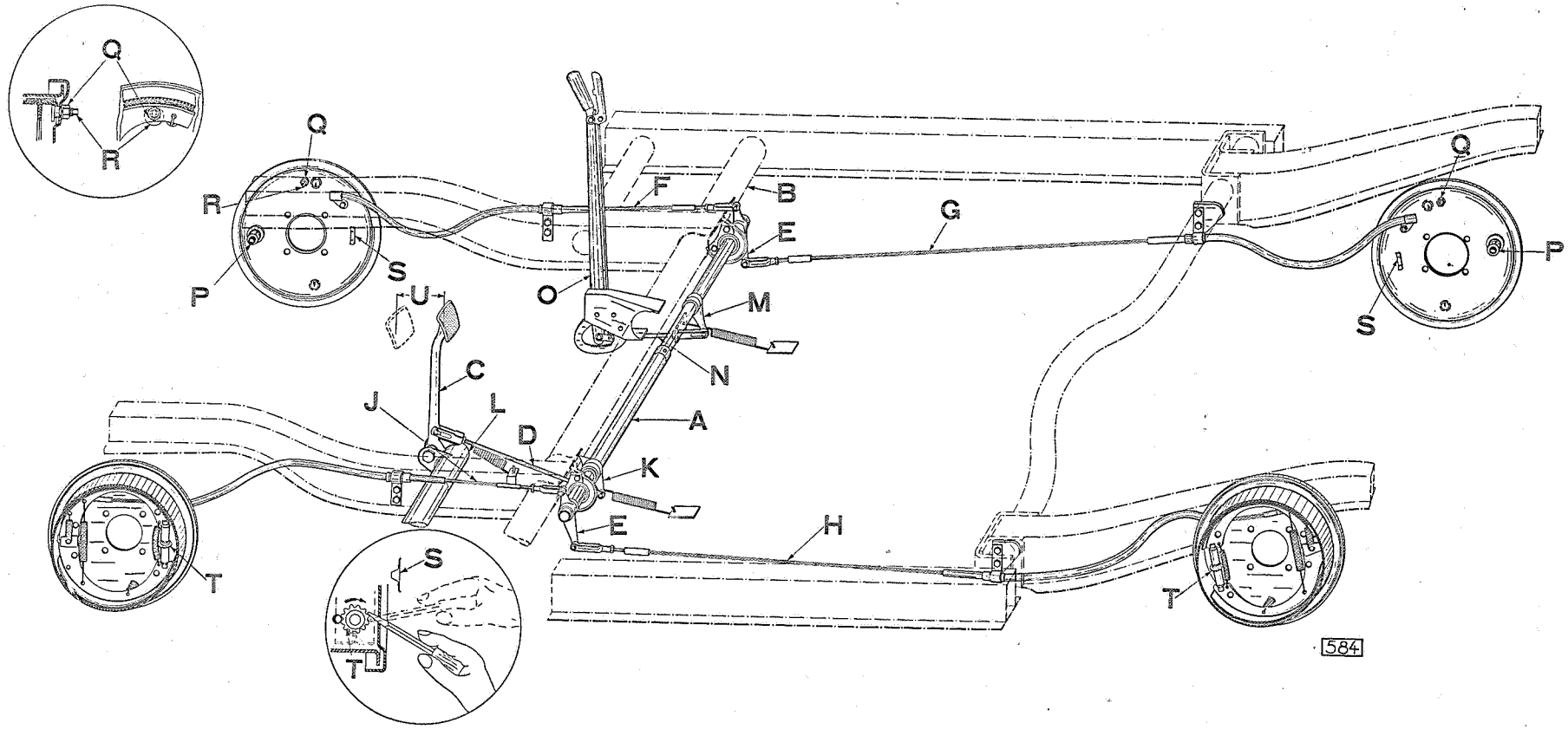
Vorderradbremse

a Bremsträgerplatte
b Oberer Bremsbacken
c Feder für Bremsbackeneinstellung
d Einstellschraube
e Unterer Bremsbacken
f Bremsbackenanlagefeder, unten
g Bremsbackenfeder
h Beilagscheibe
i Bremsankerbolzen
k Bremsbackenhaltefeder
l Bremsbackenbetätigungshebel
m Bremsseil
n Bremsbackenanlagefeder, oben

Hinterradbremse

a Bremsträgerplatte
b Oberer Bremsbacken
c Feder für Bremsbackeneinstellung
d Einstellschraube
e Unterer Bremsbacken
f Bremsbackenanlagefeder, unten
g Bremsbackenfeder
h Beilagscheibe
i Bremsankerbolzen
k Bremsbackenhaltefeder
l Bremsbackenbetätigungshebel
m Bremsseil
n Bremsbackenanlagefeder, oben





Schema zur Bremseinstellung, Modell 13 237

Bremssystem – Modell 13237, Baujahr 1935/36

Alle Olympia-Wagen sind nur noch nach der neuen Bremseinstellungsanweisung einzustellen.

Zur klareren Übersicht haben wir die Abweichungen der neuen Bremseinstellung gegenüber der bisherigen Anweisung fett gedruckt.

BREMSEINSTELLUNG

Prüfe vor der eigentlichen Bremseinstellung das Lagerspiel der Räder, sowie die Fuß- und Handbremshebel-Einstellung (siehe Seite 139).

FUSS- UND HANDBREMSHEBELGRUNDEINSTELLUNG

Bei nicht betätigter Bremse muß der Hebel „K" auf der Bremsquerwelle „A" an dem Anschlag am Unterbau anliegen.

1. Bringe den Handbremshebel „O" in Ruhestellung (nach vorn). Löse die Zugstange „N" von dem Bremsquerwellenhebel „M".

2. Beseitige alles Spiel am Bremspedal durch Nachstellen der Gewindegabel an der Zugstange „D". Ist dieses Spiel beseitigt, so muß der Fußbremshebel „C" am Halter, Fußhebellagerbolzen anliegen und im hinteren Langlochschlitz der Zugstange „D" ein Spiel von 1—2 mm haben, während der Hebel „K" am Anschlag am Unterbau anliegt.

3. Befestige die Zugstange „N" wieder an dem Bremsquerwellenhebel „M". Durch Nachstellen der Gewindegabel soll ein Spiel von 1—2 mm im Langlochschlitz der Zugstange „N" eingehalten werden, so daß sich das Bremsgestänge erst beim Zurückziehen des Handbremshebels „O" um einen Zahn auf dem Segment mitbewegt.

4. Löse die Bremskabel „F", „G", „H", „J" von den Hebeln „E" der Bremsquerwelle „A". Prüfe die Wirkung der Bremsbackenrückzugfeder durch Ziehen an den Bremsseilen. Wenn die Bremsen gelöst sind, müssen sich die Räder vollkommen frei drehen lassen. **Man stelle wieder alle Einstellschrauben „T" zu, bis zum Blockieren der Bremsen. Jetzt ziehe die Seile so weit an, bis ein Nachgeben derselben nicht mehr möglich ist. Sodann drehe man die Gabelstücke, die auf den Endstücken der Seile aufgeschraubt sind, so weit vor bzw. zurück, bis das Loch vom Gabelstück das halbe Loch vom Seilhebel überdeckt. Dann wird das Bremsseil angezogen, bis die beiden Löcher aufeinander passen und der Bolzen eingeführt wird. Nachdem alle Bremsseile auf diese Weise eingehängt sind, stelle man an den vorderen Einstellschrauben „R" wieder 4 Zähne und an den hinteren Einstellschrauben „T" 6 Zähne zurück.**

BREMSNACHSTELLUNG

1. Bringe die Vorderräder bei angehobenem Wagen in Geradeausstellung.

2. Zentriere die Bremsbacken auf folgende Weise:
   Löse die Mutter „Q" an der Bremsankerplatte. Drehe den exzentrischen Bolzen „R" in der Richtung, in welcher das Rad sich beim Vorwärtslaufen des Wagens dreht um so viel, bis die erste ganz leichte Bremswirkung am Rad spürbar ist. Drehe dann den exzentrischen Bolzen in der entgegengesetzten Richtung um so viel, daß das Rad

eben frei läuft. Die Mutter „Q" muß dann wieder festgezogen werden, ohne daß der Bolzen „R", welcher mit einem Schlüssel festgehalten werden muß, seine Stellung verändert.

3. Drücke das Bremspedal „C" um etwa 50 bis 75 mm („U") nach vorn (Einstellvorrichtung Nummer S 51). Während der Dauer der Einstellung muß das Bremspedal in dieser Stellung sein.

4. Nehme die Schutzkappe „S" an der Bremsträgerplatte ab und ziehe die darunter befindliche gezahnte Einstellschraube „T" so weit an (siehe Bild im Kreis), daß beim Drehen des Rades ein gerade noch wahrnehmbarer Widerstand vorhanden ist. **An den Vorderrädern wird die Einstellschraube „T" so weit festgezogen, daß die Räder eben noch mit beiden Händen gedreht werden können.**

5. Bremspedal „C" in Ruhestellung zurückbringen. Die Räder müssen dann vollkommen frei laufen, ohne daß die Bremsen schleifen. Ist noch ein Schleifen der Bremsen festzustellen, so muß die Zentrierung der Bremsbacken, wie unter Kapitel 2 (Bremsnachstellung) beschrieben, wiederholt werden.

6. Prüfe die gleichmäßige Wirkung der Bremsen durch eine Probefahrt.

7. Der feste Sitz des Ankerbolzens „P" ist bei jeder Bremsnachstellung nachzuprüfen. Bei losem Sitz muß eine Bremsneueinstellung vorgenommen werden.

NEUEINSTELLUNG DER BREMSEN

Die Bremsankerbolzen sollen nur dann eingestellt werden, wenn neue Bremsbacken eingebaut werden oder wenn die Bremsankerbolzen lose in der Bremsankerplatte sind. Die Ankerbolzen werden in der nachstehend beschriebenen Weise eingestellt:

1. Wagen vorn und hinten aufbocken und die Mutter des Bremsankerbolzens „P" so weit zurückdrehen, daß die Federringe nicht mehr tragen. Löse hierauf die Mutter „Q" des exzentrischen Bolzens „R" und drehe diesen in der Richtung, in welcher das Rad sich beim Vorwärtslaufen dreht, solange, bis eine leichte Bremswirkung am Rad spürbar ist. **Drehe den Bolzen „R" wieder so weit zurück, bis das Rad frei läuft.** Halte den exzentrischen Bolzen in dieser Stellung durch einen Schlüssel fest und ziehe die Mutter „Q" fest an.

2. Nehme die Schutzkappe „S" von der Bremsträgerplatte ab und ziehe die darunter befindliche gezahnte Einstellschraube „T" so weit an (siehe Bild im Kreis), daß beim Drehen des Rades ein deutlich wahrnehmbarer Widerstand vorhanden ist. **An den Vorderrädern wird die Einstellschraube „T" so weit festgezogen, daß die Räder gerade noch mit beiden Händen gedreht werden können.**

3. Klopfe mit einem leichten Hammer auf das Ende des Ankerbolzens, damit dieser seine richtige Stellung in dem Langloch der Bremsankerplatte einnimmt und ziehe dann die Mutter des Ankerbolzens „P" fest.

4. **Jetzt drehe die vordere gezahnte Einstellschraube „T" 4 Zähne, die hintere Einstellschraube „T" 6 Zähne zurück. Drehe dann den Exzenterbolzen „R" um soviel zurück, bis das Rad gerade frei läuft.** Befestige den Exzenterbolzen „R" durch Anziehen der Mutter „Q", wobei der Exzenterbolzen durch einen Schlüssel in seiner Lage gehalten werden muß.

5. Die weitere Einstellung entspricht vollkommen der oben angeführten Bremsnachstellung 3, 4, 5 und 6.

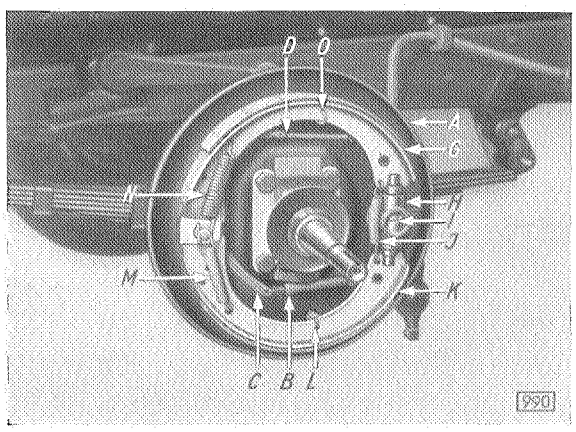
Bremssystem 2.0-12 und 3.5 Ltr., Baujahr 1934-1936

Bei den beiden Lastwagen-Modellen gelangt das gleiche Bremssystem zur Verwendung. Die Bremsanordnung des 3,5 Ltr. Lastwagens, Baujahr 1934 bis zu dem Baujahr 1935/36 unterscheidet sich noch dadurch, daß:

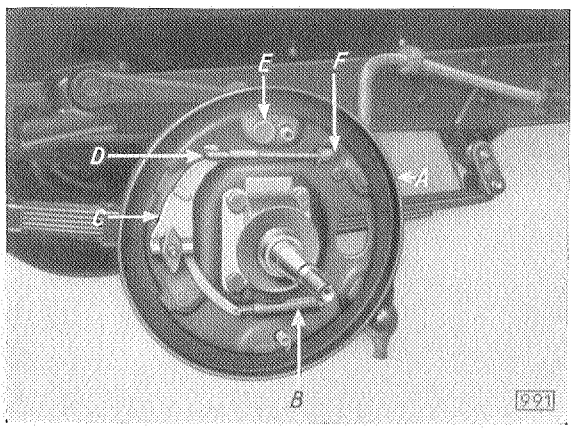
die Modelle 3,5—34, 3,5—57 und 3,5—83, Baujahr 1934
mit **doppelter** Bremsquerwelle,

die Modelle 3,5—34, 3,5—57 und 3,5—83
mit **einfacher** Bremsquerwelle

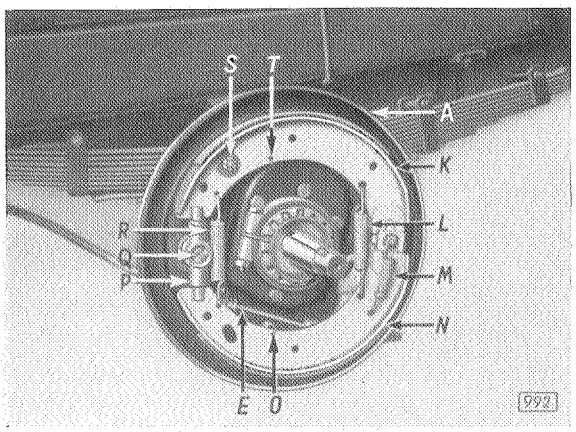
ausgerüstet sind.



A Bremsankerplatte
B Rückzugfeder für Bremsbackenhebel
C Bremsbackenhebel
D Bremsseil mit Gabelendstück
E Bremsexzenter
F Bremsschlauchführung
G Bremsbacke, oben
H Bremseinstellgehäuse

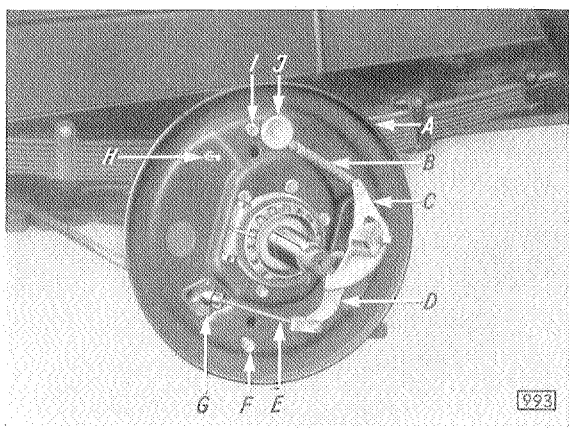


I Bolzen und Keil für Bremseinstellung
J Rückzugfeder für Bremseinstellung
K Bremsbacke, unten
L Bremsbackenanlagefeder, unten
M Bremsbackenrückzugfeder, unten
N Bremsbackenrückzugfeder, oben
O Bremsbackenanlagefeder, oben



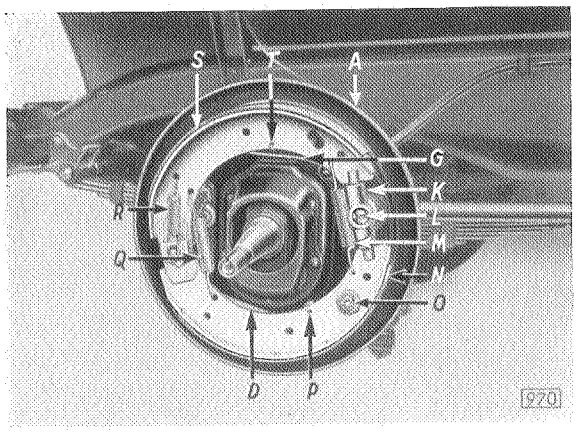
Hinterradbremse, Bremstrommel abgenommen
Modell 2,0—12

A Bremsexzenter
B Rückzugfeder für Bremsbackenhebel
C Bremsbackenhebel
D Bremsseilhebel
E Bremsseil mit Gabelendstück
F Bremsbackenanschlagbolzen, unten
G Bremsbackenanlagebolzen, unten
H Bremsschlauchführung
I Bremsbackenanlagebolzen, oben
J Bremsbackenanschlagbolzen, oben
K Bremsankerplatte



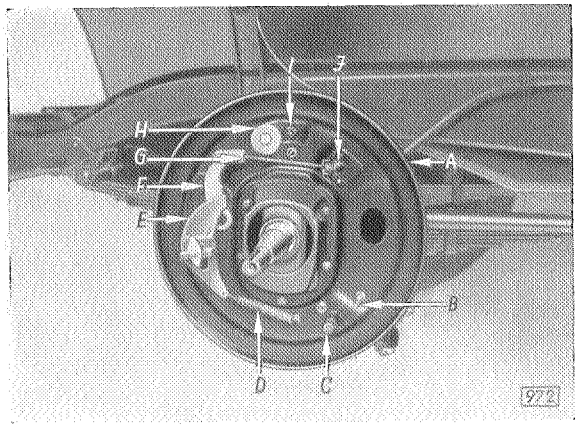
Hinterradbremse, Bremstrommel und Bremsbacken abgenommen
Modell 2,0—12

L Bremsbackenfeder
M Bremsbackenrückzugfeder (nach unten einhängen)
N Bremsbackenanlagefeder, unten
O Bremsbackenanlagemutter, unten
P Bremsbacke, unten
Q Rückzugfeder für Bremseinstellung
R Bolzen und Keil für Bremseinstellung
S Bremseinstellgehäuse
T Bremsbackenanlagemutter, oben
U Bremsbackenanlagefeder, oben
V Bremsbacke, oben



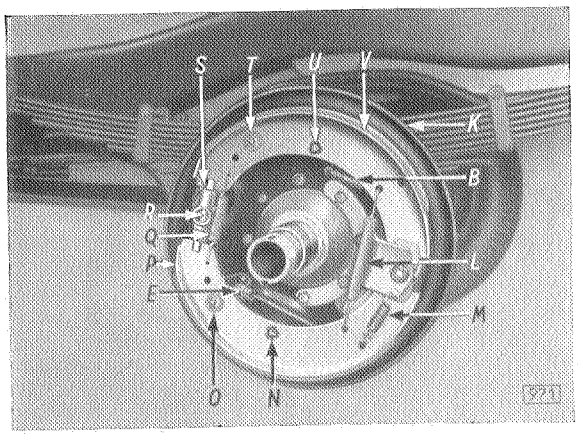
Vorderradbremse, Bremstrommel abgenommen
Modell 3,5 Ltr.

A Bremsankerplatte
B Bremsbackenanlagebolzen
C Bremsbackenanschlagbolzen, unten
D Rückzugfeder für Bremsbackenhebel
E Bremsbackenhebel
F Bremsseilhebel
G Bremsseil mit Gabelendstück
H Bremsexzenter
I Bremsbackenanschlagbolzen, oben
J Bremsschlauchführung



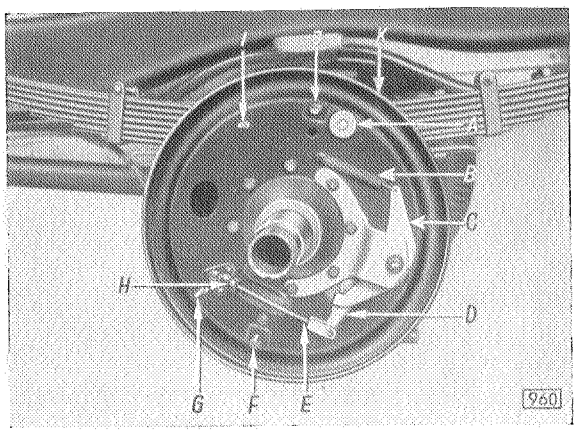
Vorderradbremse, Bremstrommel und Bremsbacken abgenommen
Modell 3,5 Ltr.

K Bremseinstellgehäuse
L Bolzen und Keil für Bremseinstellung
M Rückzugfeder für Bremseinstellung
N Bremsbacke, unten
O Bremsbackenanlagemutter
P Bremsbackenanlagefeder, unten
Q Bremsbackenfeder
R Bremsbackenrückzugfeder (nach oben einhängen)
S Bremsbacke, oben
T Bremsbackenanlagefeder, oben



Hinterradbremse, Bremstrommel abgenommen
Modell 3,5 Ltr.

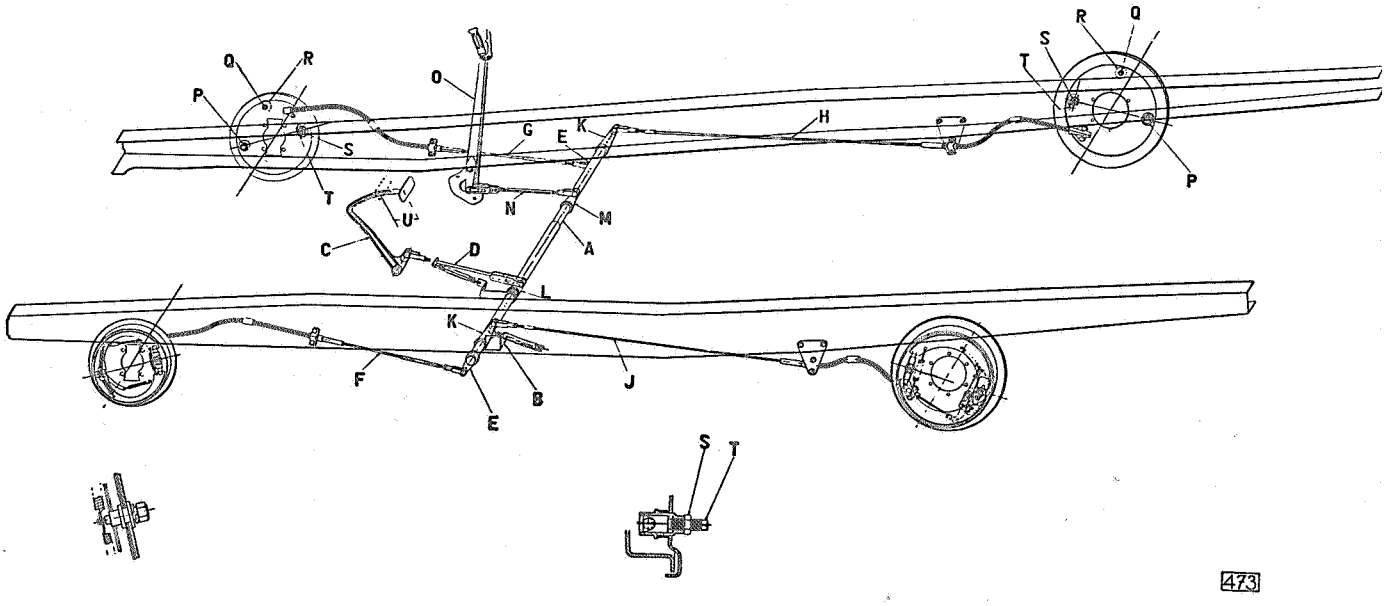
A Bremsexzenter
B Rückzugfeder für Bremsbackenhebel
C Bremsbackenhebel
D Bremsseilhebel
E Bremsseil mit Gabelendstück
F Bremsbackenanschlagbolzen, unten
G Bremsbackenanlagebolzen, unten
H Bremsschlauchführung
I Bremsbackenanlagebolzen, oben
J Bremsbackenanschlagbolzen, oben
K Bremsankerplatte



Hinterradbremse, Bremstrommel und Bremsbacken abgenommen
Modell 3,5 Ltr.

L Bremsbackenfeder
M Bremsbackenrückzugfeder (nach unten einhängen)
N Bremsbackenanlagefeder, unten
O Bremsbackenanlagemutter, unten
P Bremsbacke, unten
Q Rückzugfeder für Bremseinstellung
R Bolzen und Keil für Bremseinstellung
S Bremseinstellgehäuse
T Bremsbackenanlagemutter, oben
U Bremsbackenanlagefeder, oben
V Bremsbacke, oben

Bremssystem – Modell 2.0-12, Baujahr 1934/35



Die Bremseinstellung für vorstehende Modelle beider Jahrgänge ist bis auf die Einstellung des Spieles am Bremspedal vollkommen gleich.

Bei Modell 2.0—12 Baujahr 1934 gelangt eine Zugstange zwischen Bremspedal und Bremsquerwelle mit **normalem Gabelkopf** zur Verwendung.

Bei Modell 2.0—12 Baujahr 1935 gelangt eine Zugstange zwischen Bremspedal und Bremsquerwelle mit **Langloch-Schlitz-Gewindegabel** zur Verwendung.

Prüfe vor der eigentlichen Bremseinstellung die Fuß- und Handbremshebeleinstellung sowie das Lagerspiel der Räder.

FUSS- UND HANDBREMSHEBELGRUNDEINSTELLUNG

Bei nicht betätigter Bremse muß der Hebel „K" auf der Bremsquerwelle „A" an dem Anschlagwinkel „B" anliegen.

1. Bringe den Handbremshebel „O" in Ruhestellung (nach vorn). Löse die Zugstange „N" von dem Bremsquerwellenhebel „M".
2. Beseitige alles Spiel am Bremspedal durch Nachstellen der Gewindegabel an der Zugstange „D". Ist dieses Spiel beseitigt, so muß der Fußbremshebel „C" am Fußbrett und der Hebel „K" am Anschlagwinkel „B" anliegen.

   (Bei Modell 2.0—12 Baujahr 1935 muß im hinteren Langloch-Schlitz der Zugstange „D" ein Spiel von 1 bis 2 mm vorhanden sein.)
3. Befestige die Zugstange „N" wieder an dem Bremsquerwellenhebel „M". Durch Nachstellen der Gewindegabel soll ein Spiel von etwa 1 bis 2 mm im Langlochschlitz der Zugstange „N" eingehalten werden, so daß sich das Bremsgestänge erst beim Zurückziehen des Handbremshebels „O" um einen Zahn auf dem Segment mitbewegt.

4. Löse die Bremskabel „F", „G", „H", „J" von den Hebeln „E" und „K" der Bremsquerwelle „A". Prüfe die Wirkung der Bremsbackenrückzugfedern durch Ziehen an den Bremsseilen. Wenn die Bremsen gelöst sind, müssen sich die Räder vollkommen frei drehen lassen. Erneuere die Splinte und befestige die Kabel „F", „G", „H", „J" wieder an den Hebeln „E" und „K".

BREMSNACHSTELLUNG

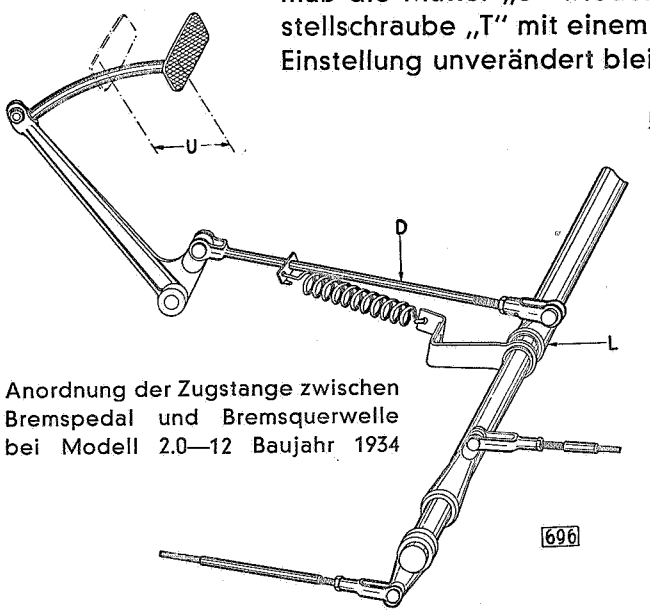
1. Bringe die Vorderräder bei angehobenem Wagen in Geradeausstellung.

2. Zentriere die Bremsbacken auf folgende Weise:

   Löse die Mutter „Q" an der Bremsankerplatte. Drehe den exzentrischen Bolzen „R" in der Richtung, in welcher das Rad sich beim Vorwärtslaufen des Wagens dreht um so viel, bis die erste ganz leichte Bremswirkung am Rad spürbar ist. Drehe dann den exzentrischen Bolzen in der entgegengesetzten Richtung, um soviel, daß das Rad eben frei läuft. Die Mutter „Q" muß dann wieder festgezogen werden, ohne daß der Bolzen „R", welcher mit einem Schlüssel festgehalten werden muß, seine Stellung verändert.

3. Drücke das Bremspedal „C" um etwa 50 bis 75 mm („U") nach vorn mit Hilfe der Einstellvorrichtung Nr. S 51. Während der Dauer der Einstellung muß das Bremspedal in dieser Stellung sein.

4. Löse die Mutter „S" und ziehe die Einstellschraube „T" an den Vorderrädern so weit an, daß beim Drehen des Rades ein gerade noch wahrnehmbarer Widerstand vorhanden ist. An den Hinterrädern wird die Einstellschraube „T" so weit festgezogen, daß die Räder eben noch mit beiden Händen gedreht werden können. Nachdem alle vier Räder auf diese Weise eingestellt sind, muß die Mutter „S" wieder festgezogen werden, wobei die Einstellschraube „T" mit einem Schlüssel festgehalten wird, damit die Einstellung unverändert bleibt.



Anordnung der Zugstange zwischen Bremspedal und Bremsquerwelle bei Modell 2.0—12 Baujahr 1934

5. Bremspedal „C" in Ruhestellung zurückbringen. Die Räder müssen dann vollkommen frei laufen, ohne daß die Bremsen schleifen. Ist noch ein Schleifen der Bremsen festzustellen, so muß die Zentrierung der Bremsbacken, wie unter Absatz 2 (Bremsnachstellung) beschrieben, wiederholt werden.

6. **Prüfe die gleichmäßige Wirkung der Bremsen durch eine Probefahrt.**

   Wenn die Bremsen so eingestellt sind, wie es vorher beschrieben ist, werden die Hinterräder etwas eher als die Vorderräder bei voller Belastung des Wagens festbremsen.

7. Der feste Sitz des Ankerbolzens „P" ist bei jeder Bremsnachstellung nachzuprüfen. Bei losem Sitz muß eine Bremsneueinstellung vorgenommen werden.

GRUNDEINSTELLUNG DER BREMSEN

Die Bremsankerbolzen sollen nur dann eingestellt werden, wenn neue Bremsbacken eingebaut werden, oder wenn die Bremsankerbolzen lose in der Bremsankerplatte sind. Die Ankerbolzen werden in der nachstehend beschriebenen Weise eingestellt:

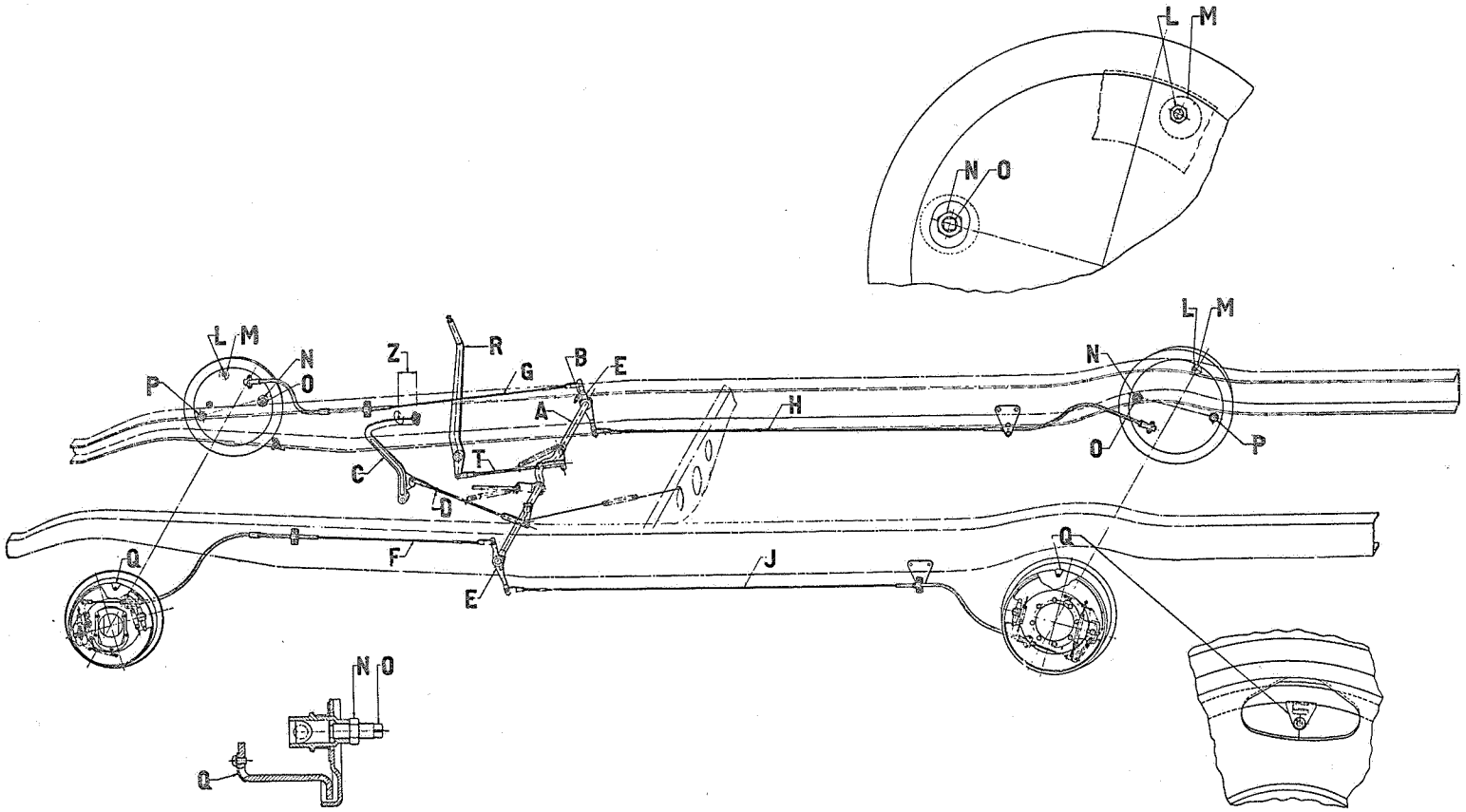
1. Wagen vorn und hinten aufbocken und die Mutter des Bremsankerbolzens „P" so weit zurückdrehen, daß die Federringe nicht mehr tragen. Löse hierauf die Mutter „Q" des exzentrischen Bolzens „R" und drehe diesen in der Richtung, in welcher das Rad sich beim Vorwärtslaufen dreht, so lange, bis eine leichte Bremswirkung am Rad spürbar ist. Halte den exzentrischen Bolzen in dieser Stellung durch einen Schlüssel fest und ziehe die Mutter „Q" fest.

2. Löse die Mutter „S" und ziehe die Einstellschraube „T" an den Vorderrädern so weit an, daß beim Drehen des Rades ein deutlich wahrnehmbarer Widerstand vorhanden ist. An den Hinterrädern wird die Einstellschraube „T" so weit festgezogen, daß die Räder gerade noch mit beiden Händen gedreht werden können. Nachdem alle vier Räder auf diese Weise eingestellt sind, muß die Mutter „S" wieder festgezogen werden, wobei die Einstellschraube „T" mit einem Schlüssel festgehalten wird, damit die Einstellung unverändert bleibt.

3. Klopfe mit einem leichten Hammer auf das Ende des Ankerbolzens, damit dieser seine richtige Stellung in dem Langloch der Bremsankerplatte einnimmt, und ziehe dann die Mutter des Ankerbolzens „P" fest.

4. Löse die Mutter „S" und drehe die Einstellschraube „T" bei den Vorderrädern um 2 und bei den Hinterrädern um $1^1/_2$ Umdrehungen zurück. Drehe dann den Exzenterbolzen „R" um so viel zurück, bis das Rad gerade frei läuft. Befestige den Exzenterbolzen „R" durch Anziehen der Mutter „Q", wobei der Exzenterbolzen durch einen Schlüssel in seiner Lage gehalten werden muß.

5. Die weitere Einstellung entspricht vollkommen der oben angeführten Bremsnachstellung 3, 4, 5 und 6.



452

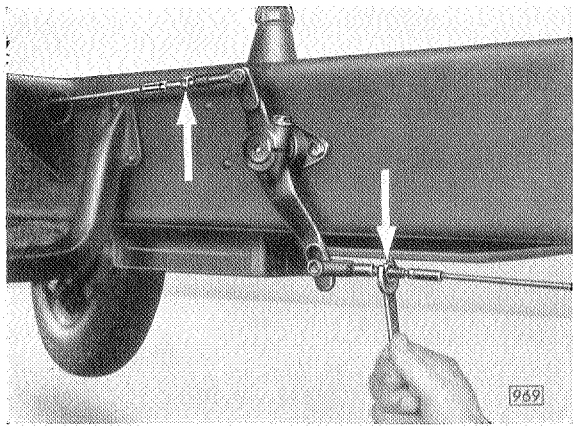
Schema zur Bremseinstellung — Modell 3.5—34, 3.5—57, 3.5—83

Bremssystem – Modelle 3.5-34-57-83

Die folgende Anweisung unterscheidet sich von der früher üblichen dadurch, daß sowohl bei der Bremsnachstellung als auch bei der Bremsneueinstellung die Radbremsen für sich, also unabhängig von den übrigen Teilen des Bremssystems, eingestellt werden. Hierdurch wird erreicht, daß sich jede einzelne Radbremse mit Sicherheit richtig einstellen läßt, da alle Einflüsse von seiten der Betätigungs-Organe zwischen Radbremse und Bremspedal beziehungsweise Handbremshebel ausgeschaltet sind.

FUSS- UND HANDBREMSHEBELGRUNDEINSTELLUNG

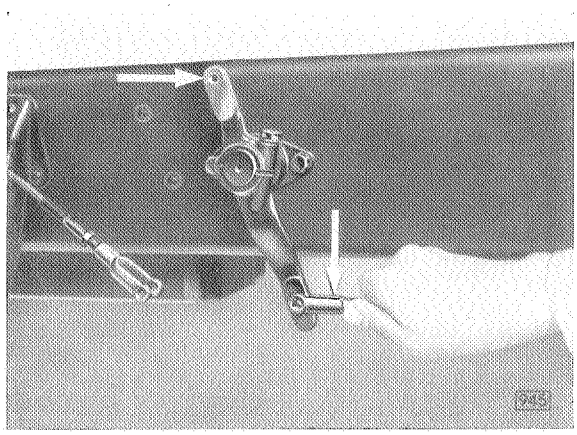
Bei nicht betätigter Bremse muß der Hebel „E" der Bremsquerwelle „A" am Anschlagbolzen „B", der am rechten Längsträger vorgesehen ist, fest anliegen. Gegebenenfalls ist der Fuß- und Handbremshebel nach folgender Anweisung einzustellen:



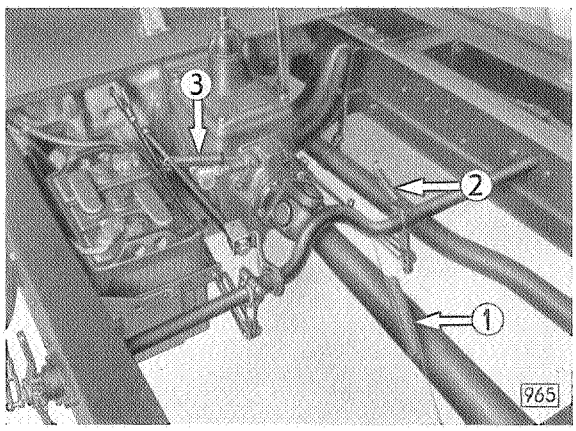
Gegenmutter an Gewindegabel lösen

1. Wagen vorn und hinten auf Böcke stellen.

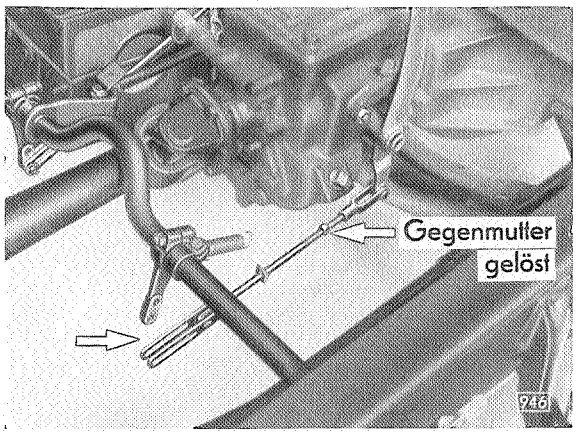
2. Gegenmutter an den Gewindegabeln der vier Bremsseile lösen.



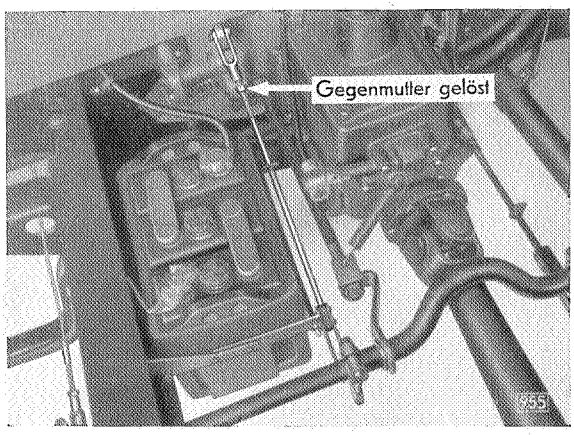
Die 4 Bremsseile „F, G, H, J" von den Hebeln „E" der Bremsquerwelle „A" aushängen.



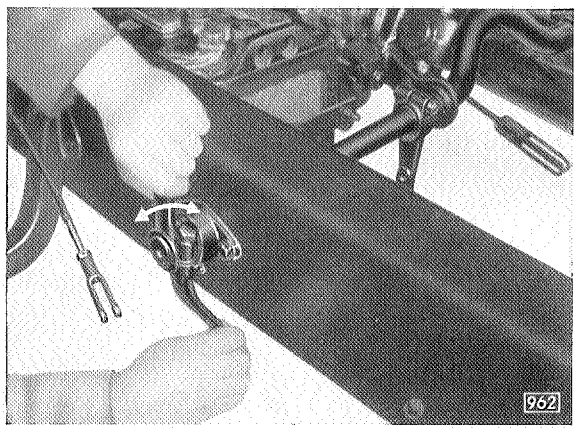
3. Rückzugfedern für Handbremshebel 2, für Bremspedal 3 und für Bremsquerwelle 1 aushängen.



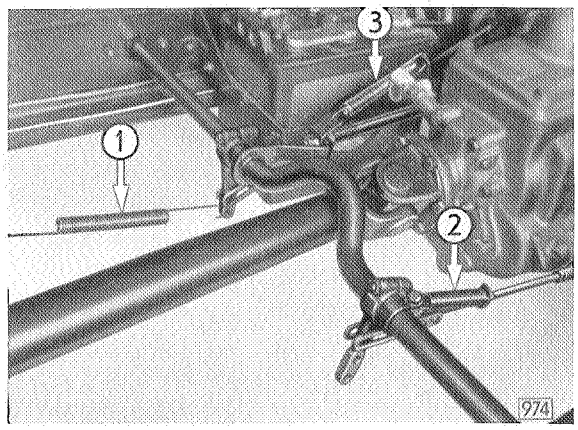
4. Gegenmutter an Gewindegabel der Handbremszugstange lösen. Zugstange „T" von Handbremshebel „R" aus dem Hebel der Bremsquerwelle „A" aushängen.



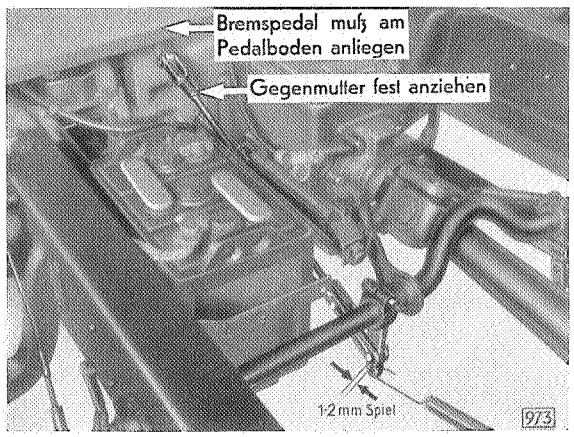
5. Gegenmutter an Gewindegabel der Bremspedal-Zugstange lösen. Zugstange „D" vom Bremspedal aus dem Hebel der Bremsquerwelle „A" aushängen.



6. Bremsquerwelle auf leichte Gängigkeit prüfen, sämtliche Lagerstellen mit Graphitfett M 39 abschmieren.



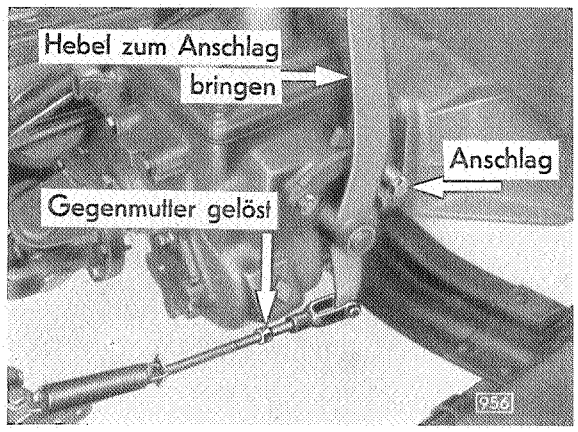
7. Rückzugfedern (1, 2, 3) wieder einhängen, notwendigenfalls erschlaffte Rückzugfedern ersetzen.



Spiel der Zugstange „D" einstellen

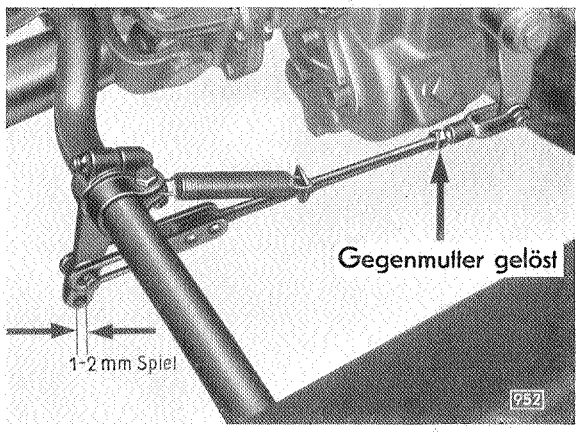
8. Bremspedal auf Gängigkeit prüfen. Gewindegabel an der Zugstange „D" so einstellen, daß beim Anliegen des Bremspedals „C" am Pedalboden im hinteren Langlochschlitz der Zugstange „D" ein Spiel von 1—2 mm vorhanden ist. Hierbei muß der Hebel „E" der Bremsquerwelle „A" fest am Anschlag „B" anliegen.

9. Handbremshebel „R" in vordere Ruhelage stellen.



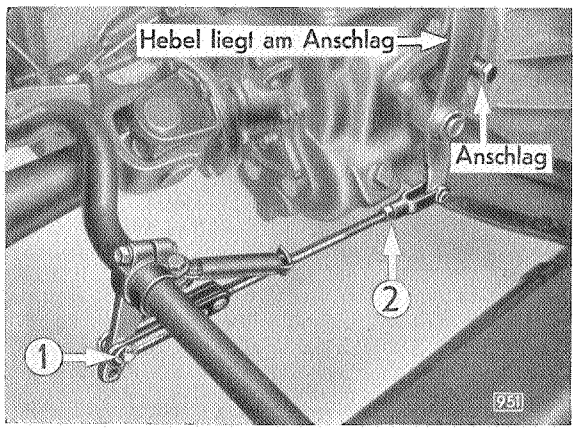
Handbremshebel in vorderer Ruhelage

10. Zugstange „T" vom Handbremshebel „R" wieder am Hebel der Bremsquerwelle befestigen. Spiel der Zugstange „T" mit Hilfe der Gewindegabel so einstellen, daß beim festen Anliegen des Bremsquerwellenhebels „E" am Anschlagstift „B" die Zugstange „T" im hinteren Langlochschlitz ein Spiel von 1—2 mm aufweist.



Spiel der Handbremshebelzugstange einstellen

11. Handbremshebelzugstange mit Bolzen an Hebel der Bremsquerwelle verbinden, versplinten und eingestellte Länge der Zugstange mit Gegenmutter sichern.



1 Handbremshebelzugstange an Hebel der Bremsquerwelle befestigen.

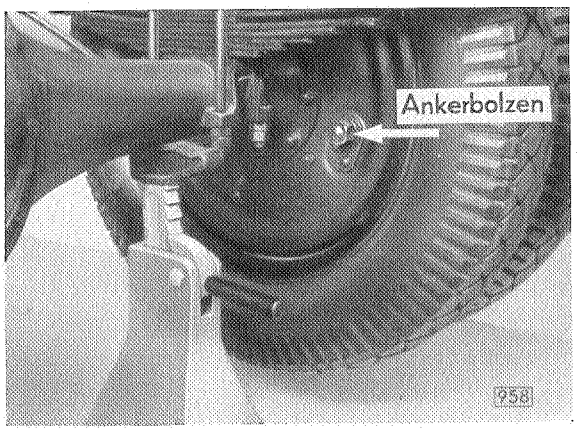
2 Eingestellte Länge der Zugstange mit Gegenmutter sichern.

BREMSNACHSTELLUNG

Vor der eigentlichen Bremsein- oder -nachstellung ist das Lagerspiel der Räder nach der Vorschrift Seite 129 und 136 einzustellen.

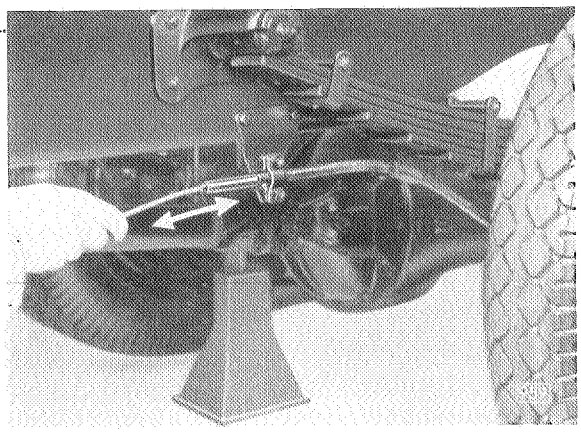
Anmerkung:

Vor der Bremsnachstellung überzeuge man sich, daß der Ankerbolzen vollkommen festen Sitz aufweist. Ist der Ankerbolzen lose, so wird in den meisten Fällen mit einer ungleichmäßigen Abnutzung des Belages zu rechnen sein. Bei losem Ankerbolzen ist in jedem Falle eine Bremsneueinstellung vorzunehmen.



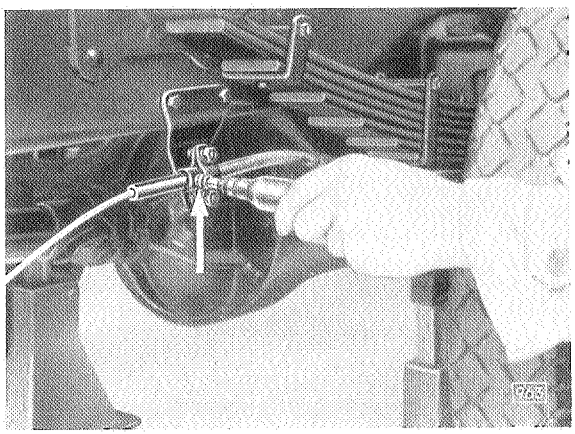
Ansicht der Bremsankerplatte

1. Bremsseile auf freie Bewegungsmöglichkeit in den Bremsseilführungsschläuchen prüfen.



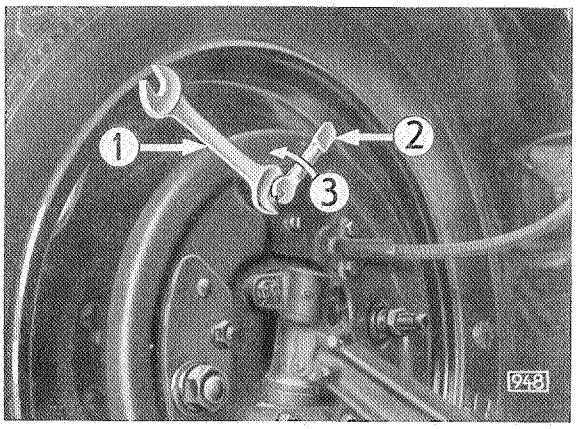
Bremsseil muß sich leicht hin- und herziehen lassen

Anmerkung: Wenn Bremsseile sich stecken, Seile gangbar machen. Bremsseile auf der Länge des Seilführungsschlauches mit Graphitfett M 39 einfetten.

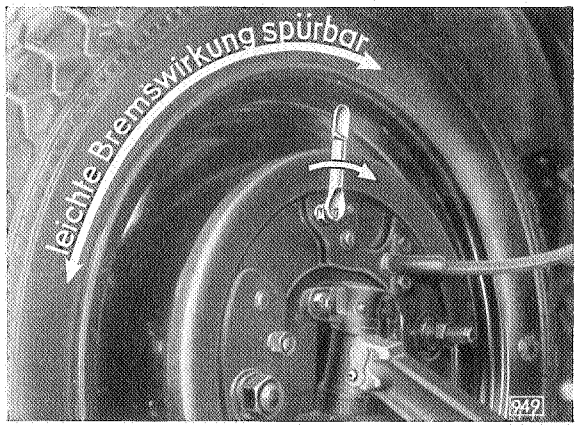


Bremsseile mit Graphitfett M 39 einfetten

2. **Bremsexzenter einstellen.** (Einstellung nacheinander an allen 4 Rädern vornehmen.) Mutter „L" an der Bremsankerplatte lösen und den Exzenterbolzen „M" in der Richtung, in welcher sich das Rad beim Vorwärtslaufen dreht, um so viel drehen, bis die erste ganz leichte Bremswirkung am Rad spürbar ist.

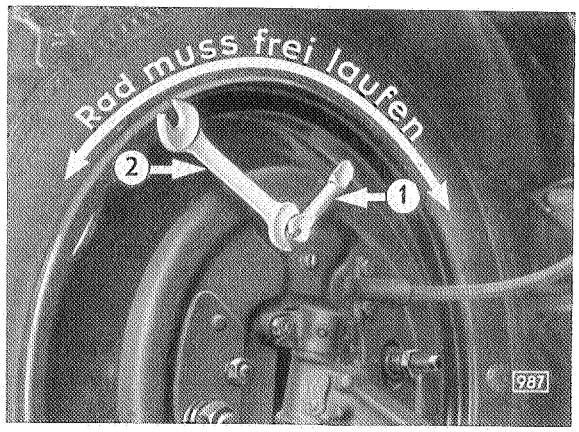


1 Mutter des Exzenterbolzens lösen
2 Exzenterbolzen gegenhalten
3 Exzenterbolzen in Fahrtrichtung drehen



Bremsexzenter in entgegengesetzter Richtung drehen

Exzenterbolzen „M" dann in entgegengesetzter Richtung um so viel drehen, bis das Rad eben frei läuft. Mutter „L" wieder fest anziehen. Bolzen „M" mit einem Schlüssel gegenhalten, damit er seine Stellung nicht verändert.

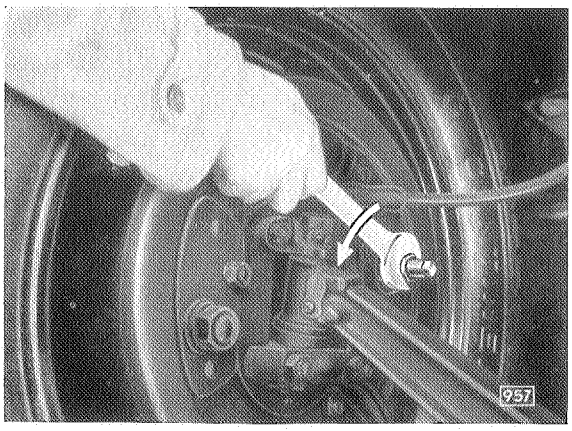


Exzenterbolzen sichern
1 Bolzen „M" gegenhalten
2 Mutter „L" anziehen

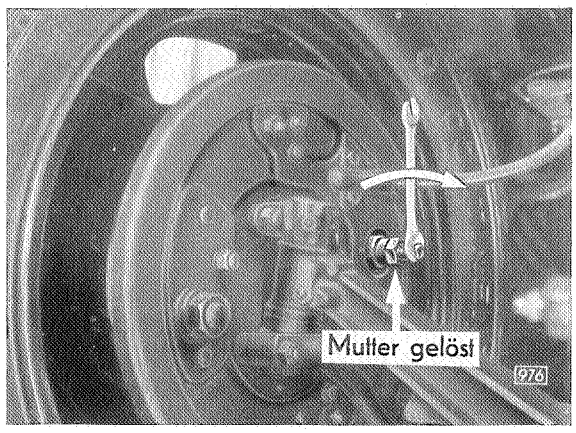
3. **Bremsbacken einstellen.** (Einstellung nacheinander an allen 4 Rädern vornehmen.) Mutter „N" lösen und Einstellschraube „O" so weit anziehen, daß das Rad sich nicht mehr drehen läßt.

Anmerkung: Um die Gewißheit zu haben, daß alle Radbremsen frei sind, ist die Bremsbackeneinstellschraube „O" um drei Umdrehungen zurückzudrehen.

Durch Drehen jedes Rades überzeuge man sich von dem freien Lauf desselben. Die Einstellschraube ist hierauf wieder fest anzuziehen.



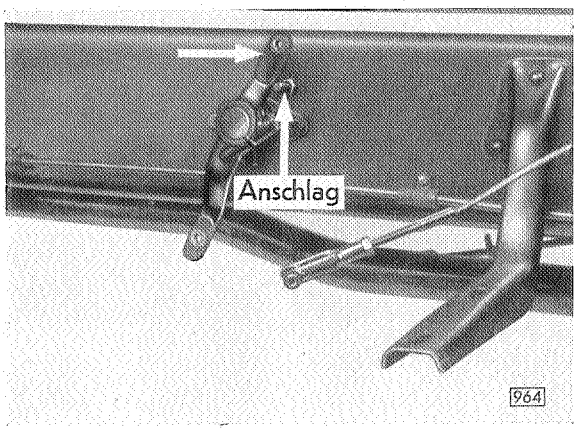
Mutter „N" der Bremsbackeneinstellschraube lösen



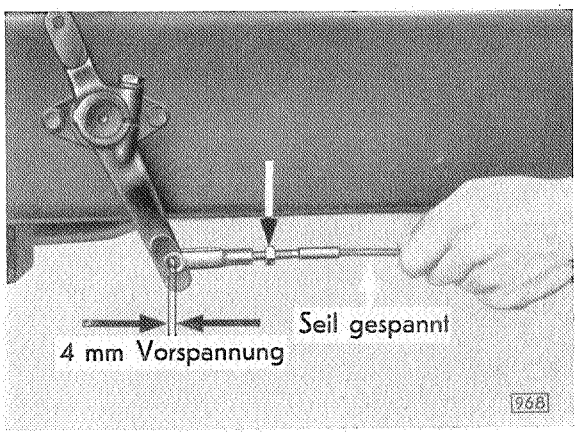
Bremsbacken mit Einstellschraube auseinanderdrücken, bis das Rad festsitzt

4. Bremsseile „F, G, H, J" auf ihre richtige Länge einstellen. Alle Seile sollen mit 4 mm Vorspannung eingestellt werden.

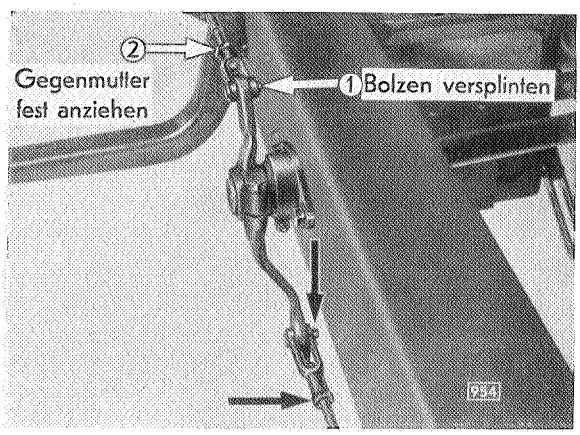
   Bremsseile in die Hebel „E" der Bremsquerwelle einhängen. Gabelkopf nach der Einstellung der Bremsseillänge mit Gegenmutter gut sichern. Sämtliche Bolzen der Bremsseilgabelköpfe an Bremsquerwellenhebel mit neuen Splinten sichern.



Bremsquerwelle muß fest am Anschlag anliegen



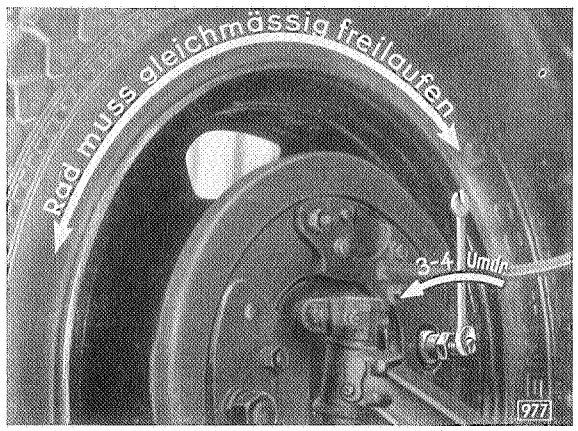
Seillänge mit 4 mm Vorspannung einhängen



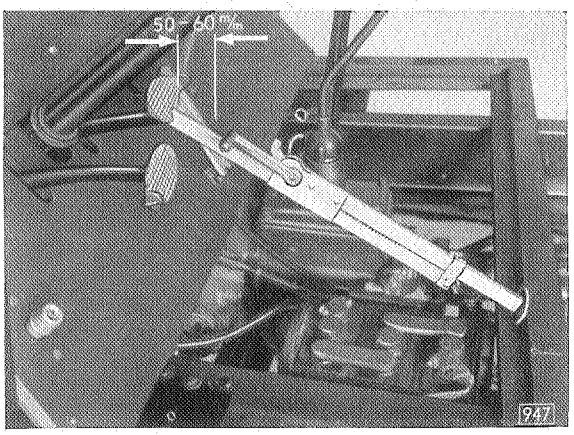
Bremsseil eingehängt, Bolzen versplinten (stets neue Splinte verwenden), Gabelkopf sichern

5. Bremsbackeneinstellmutter „O" etwa 3 bis 4 Umdrehungen zurückdrehen, bis Rad gleichmäßig frei läuft.

6. Bremspedal mit Hilfe der Einstellvorrichtung S 51 ca. 50—60 mm niederdrücken und in dieser Stellung für die nachfolgende Einstellung festhalten.



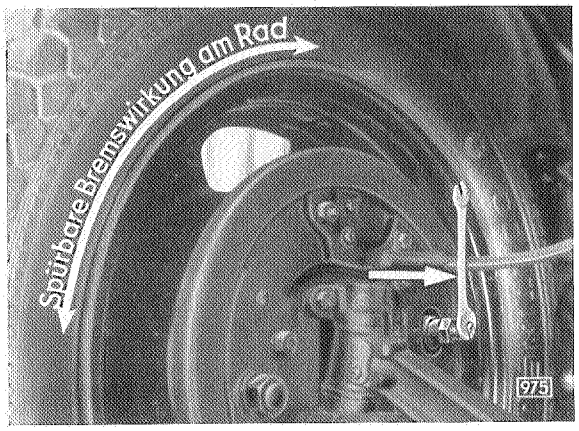
Bremsbackeneinstellschraube zurückdrehen



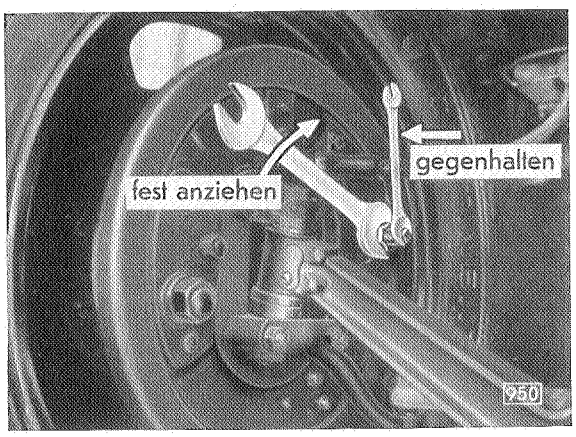
Bremspedal niederdrücken

7. Bremsbacken mit Hilfe der Einstellschraube „O" so einstellen, daß sich das Rad gerade noch mit beiden Händen drehen läßt (erste Bremswirkung spürbar). Einstellung an allen 4 Rädern vornehmen. Alle 4 Räder müssen beim Vorwärtsdrehen den gleichen Widerstand aufweisen.

8. Bremsbackeneinstellschraube „O" mittels Mutter „N" wieder sichern. Einstellschraube „O" mit Schlüssel gegenhalten, damit sich die Einstellung nicht verändert.



Bremsbacken einstellen

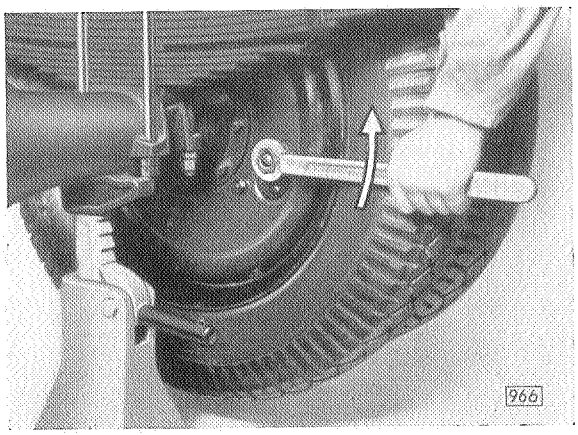


Bremsbackeneinstellschraube sichern

GRUNDEINSTELLUNG DER BREMSEN

Die Neueinstellung der Bremsen unterscheidet sich von der Nachstellung der Bremsen dadurch, daß hierbei auch der Bremsankerbolzen eingestellt werden muß. Der Bremsankerbolzen sollte nur dann eingestellt werden, wenn die Bremsbacken neu belegt wurden, oder wenn sich vor der Bremsnachstellung herausstellt, daß die Mutter des Ankerbolzens lose ist. Die Folge eines losen Ankerbolzens ist in der Regel ungleichmäßige Abnutzung des Bremsbelages, so daß nicht an jedem Umfange zwischen Bremsbelag und Bremstrommel das gleichmäßige Spiel besteht.

1. Wagen vorn und hinten auf Böcke stellen.
2. Die 4 Bremsseile „F, G, H, J" von den Hebeln „E" der Bremsquerwelle „A" aushängen.
3. **Bremsexzenter einstellen.**
   Mutter „L" an der Bremsankerplatte lösen und den Exzenterbolzen „M" in der Richtung, in welcher sich das Rad beim Vorwärtslaufen dreht, um so viel drehen, bis das Rad fest sitzt. Exzenterbolzen „M" dann in entgegengesetzter Richtung um so viel drehen, bis das Rad eben frei läuft. Mutter „L" wieder fest anziehen. Bolzen „M" mit einem Schlüssel gegenhalten, damit er seine Stellung nicht verändert.



Mutter „P" des Ankerbolzens lösen

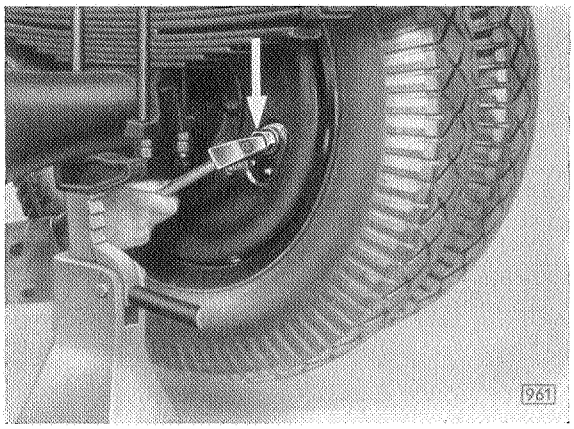
4. Mutter „P" des Bremsankerbolzens so weit lösen, daß der Ankerbolzen sich in dem Langloch leicht hin- und herklopfen läßt. (Der Federring darf nicht mehr tragen.)

5. **Bremsbacken einstellen.**

Mutter „N" lösen und Einstellschraube „O" so weit anziehen, daß das Rad sich nicht mehr drehen läßt.

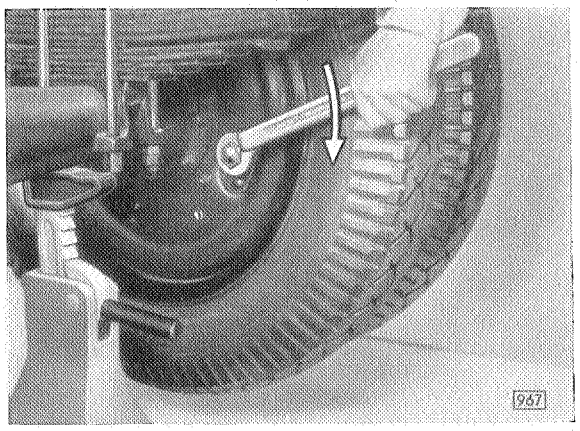
6. Mit einem Hammer ist auf die Mutter „P" des Ankerbolzens zu klopfen, damit dieser seine richtige Lage im Langloch der Bremsankerplatte einnimmt.

Sollte hierbei ein Lockern der Bremse eintreten, so sind die Bremsbacken, wie unter Absatz 5 beschrieben, erneut auseinanderzustellen.



Ankerbolzen durch Klopfen in richtige Lage bringen

7. Mutter „P" des Ankerbolzens fest anziehen.



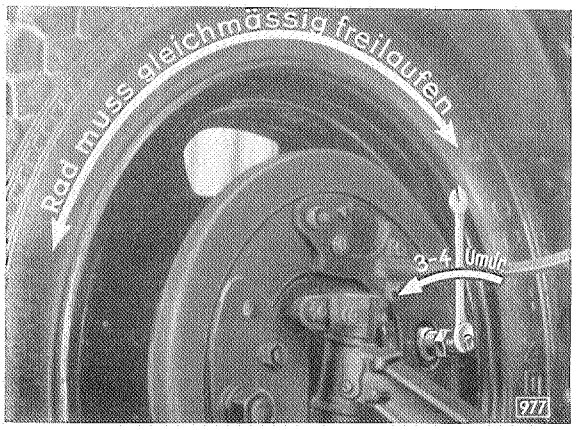
Ankerbolzen fest anziehen

8. Um die Gewißheit zu haben, daß alle Radbremsen frei sind, ist die Bremsbackeneinstellschraube „O" um 3 Umdrehungen zurückzudrehen.

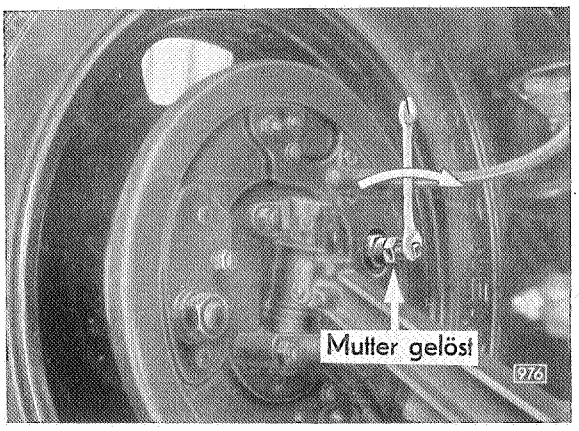
Durch Drehen jedes Rades überzeuge man sich von dem freien Lauf desselben.

9. Bremsbacken mit Einstellschraube „O" wieder auseinanderstellen, so daß die Backen fest am Umfang der Bremstrommel anliegen.

10. Die weitere Einstellung erfolgt nach den gleichen Angaben wie unter Bremsnachstellung 4 bis 8 beschrieben.



Bremsbackeneinstellschraube zurückdrehen



Bremsbacken auseinanderstellen

11. Nach jeder Bremsnachstellung und Neueinstellung überzeuge man sich durch eine Probefahrt von der gleichmäßigen Bremswirkung. Sollte ein Einregulieren der einzelnen Bremsbacken notwendig sein, so sind die Bremsbacken je nach der Bremswirkung entweder beizustellen oder zu lockern.

Flüssigkeitsbremse

Bremssystem - Modell 1397, 20103 und 20120
Baujahr 1934/36

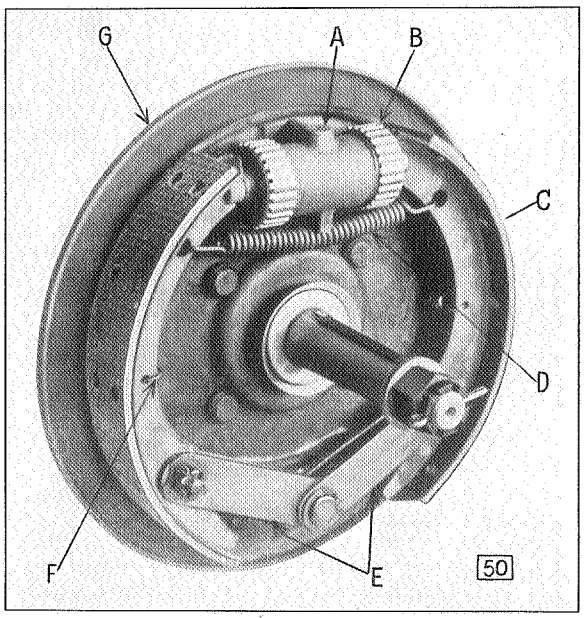
BESCHREIBUNG

Die Bremse für die vorgenannten Modelle ist eine hydraulisch wirkende Innenbackenbremse. Die Bremsanordnung besteht aus den vier Bremsankerplatten, von denen die beiden vorderen durch Nadellager auf dem Radtragarm drehbar angeordnet sind, während die hinteren in der üblichen Weise an dem Flansch des Hinterachsgehäuses befestigt sind. Auf jeder Bremsankerplatte sind zwei Bremsbacken mit Gelenklaschen befestigt, so daß sich die Bremsbacken in ihrem ganzen Umfange an die Bremstrommel anlegen können.

Der von dem Fahrer auf das Bremspedal ausgeübte Druck wird auf die Bremsbacken nicht wie bisher auf mechanischem Wege durch eine Reihe von Hebeln, Stangen und Wellen übertragen, sondern auf hydraulischem Wege. Diese Art der Kraftübertragung hat den Vorteil, daß ein vollständig automatischer Ausgleich der Bremskraft auf die vier Räder stattfindet, und somit ohne Rücksicht auf den Zustand des Belages oder der Bremstrommeln an jedem Rade stets die gleiche Bremskraft vorhanden ist.

Die hydraulische Übertragung enthält folgende Teile: einen **Hauptbremszylinder**, in welchem ein Doppelkolben durch das Bremspedal bewegt wird und an den ein an der Stirnwand angebrachter **Behälter für Reservebremsflüssigkeit** angeschlossen ist. Die in diesem Behälter befindliche Bremsflüssigkeit ersetzt selbsttätig jeden etwa in dem Leitungssystem auftretenden Flüssigkeitsverlust. Von dem Hauptbremszylinder zu den vier Rädern führen Kupferrohr- bzw. Gummischlauchleitungen, durch welche der im Hauptbremszylinder auf die Flüssigkeit ausgeübte Druck nach den Rädern hin fortgepflanzt wird. Durch die hydraulische Betätigung ist eine ungleichmäßige Bremswirkung deshalb unmöglich, weil erst dann die volle Bremswirkung eintritt, wenn alle vier Bremsbacken an den Bremstrommeln anliegen und der Flüssigkeitsdruck in allen vier Radbremszylindern zu der gleichen Höhe angewachsen ist. Infolge des gleichmäßigen Bremsdruckes wird auch eine gleichmäßige Abnutzung, und somit eine wesentlich längere Lebensdauer, des Belages erreicht. Wenn der Druck auf das Bremspedal aufhört, ziehen die Bremsbackenfedern die Radzylinderkolben in ihre Ruhelage zurück, und die Bremsflüssigkeit fließt durch die Leitungen wieder in den Hauptbremszylinder.

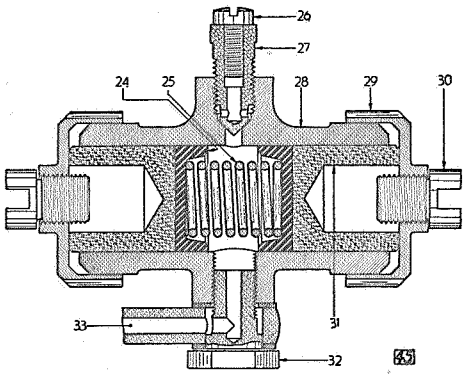
Die Spezial-Bremsflüssigkeit wird weder von niedrigen noch hohen Temperaturen in ihrer Wirkung beeinflußt. Um das zuverlässige Arbeiten der Bremse zu gewährleisten, darf nur die von der Fabrik gelieferte Bremsflüssigkeit zur Nachfüllung verwendet werden.



Ansicht der Radbremse

A Radbremszylinder
B Einstellmutter
C Bremsbacken
D Bremsbackenrückzugfeder
E Bremsbackenverbindungslaschen
F Bremsbackenanlagefeder
G Bremsankerplatte

An jeder Bremsankerplatte, zwischen den freien Enden der beiden Bremsbacken, ist ein **Radbremszylinder** befestigt, in dem sich zwei kleine Kolben befinden, deren Bewegung sich auf die Bremsbacken überträgt. In diesen Bremszylindern münden die vom Hauptbremszylinder ausgehenden Rohrleitungen. Wenn das Bremspedal durchgetreten wird, bewegt sich der Kolben im Hauptbremszylinder nach vorn und übt auf die in der Leitung eingeschlossene Bremsflüssigkeit einen Druck aus, welcher sich nach dem Gesetz der Hydraulik gleichmäßig in den Leitungen fortpflanzt und dadurch die Kolben in den Radbremszylindern auseinanderdrückt und somit die Bremsbacken zum Anliegen an die Bremstrommeln bringt.

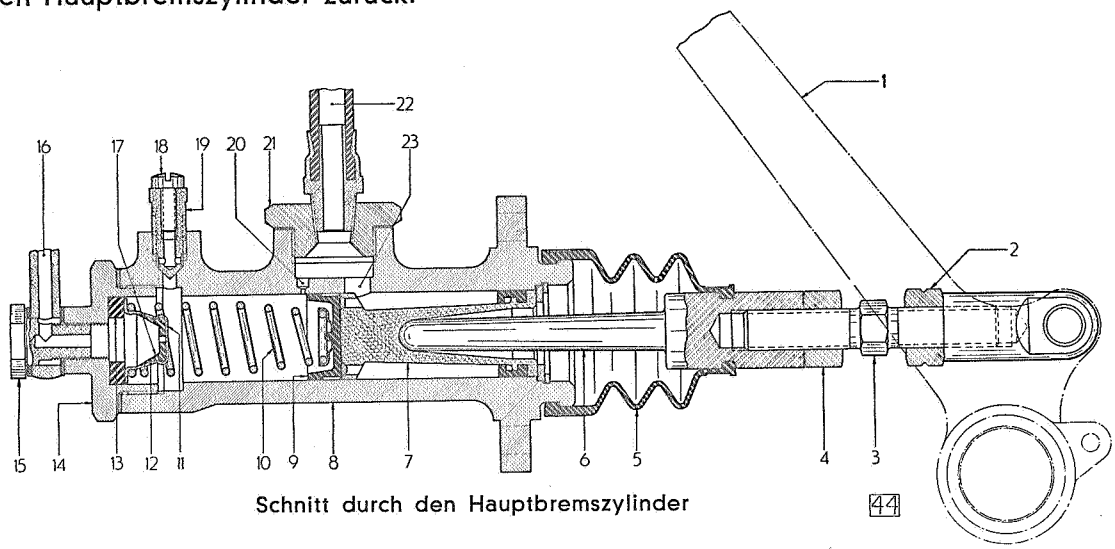


Schnitt durch den Radbremszylinder

HAUPTBREMSZYLINDER

Der Hauptbremszylinder ist so konstruiert, daß in dem gesamten Bremssystem bei gelöster Bremse ein bestimmter Überdruck der Bremsflüssigkeit erhalten bleibt. Dieser Druck wirkt ständig auf die Gummiabdichtung aller Kolben, so daß eine wirksame Abdichtung des Bremssystems gewährleistet ist.

In dem Hauptbremszylinder bewegt sich ein Doppelkolben (7) mit einer tellerförmigen Gummischeibe (9) an beiden Enden. Eine Spiralfeder (10) drückt den Kolben beim Lösen der Bremse in seine Ruhelage zurück. Unmittelbar vor der Gummischeibe befindet sich, wenn der Kolben in Ruhestellung ist, eine kleine Bohrung (20), welche das Innere des Bremszylinders mit der darüberliegenden Aussparung verbindet, welche ihrerseits mit dem Bremsflüssigkeitsbehälter verbunden ist. Wenn durch Steigen der Temperatur die Flüssigkeit im Bremssystem sich ausdehnt, kann sie durch die kleine Ausgleichbohrung in den Behälter übertreten. Bei Volumenverminderung durch sinkende Temperatur fließt die Bremsflüssigkeit durch dieselbe Ausgleichbohrung in den Hauptbremszylinder zurück.



Schnitt durch den Hauptbremszylinder

Auf diese Weise wird stets der Flüssigkeitsvorrat im gesamten System gleichmäßig erhalten. Der Bremsdruck wird durch eine Kolbenstange (6), welche einstellbar mit dem Bremspedal verbunden ist, auf den Kolben im Hauptbremszylinder übertragen.

In dem Ventilstutzen (14) des Hauptbremszylinders befindet sich ein Druckausgleichventil (11). Dieses Ventil besteht aus einem Gehäuse, in welchem eine Gummikappe (17) ist. Das ganze Druckausgleichventil liegt unter dem Druck der Spiralfeder (10), gegen eine flache Gummischeibe (13), in dem Ventilstutzen.

Wenn die Bremsen betätigt werden, wird der Kolben (7) im Hauptbremszylinder durch die Kolbenstange (6) nach vorn bewegt und drückt die Bremsflüssigkeit durch vier Löcher (12) in das Ventilgehäuse. Unter dem Druck der Flüssigkeit gibt die Gummikappe nach und läßt die Bremsflüssigkeit in die Leitung strömen. Wenn das Bremspedal wieder freigegeben wird, drückt die Kolbenfeder (10) im Hauptbremszylinder den Kolben in seine Ruhestellung zurück, gleichzeitig pressen die Kolben in den Radbremszylindern durch die Wirkung der Bremsbackenrückzugfedern die Bremsflüssigkeit in die Leitung zurück und heben dabei das Druckausgleichventil (11) solange von seinem Sitz (13), bis sich der Druck der Bremsflüssigkeit und die Spannung der Kolbenfeder ausgeglichen haben.

Undichtigkeiten am hinteren Ende des Kolbens werden durch eine Gummiabdichtung verhindert. Durch eine Bohrung (23), welche mit dem Hohlraum des Doppelkolbens in Verbindung steht, wird der hintere Teil des Bremszylinders stets voll Bremsflüssigkeit von dem Reservebehälter aus erhalten. Wenn aus irgendeinem Grunde beim Lösen der Bremse nicht genügend Bremsflüssigkeit zurückströmt, um den Raum auszufüllen, welcher durch das Zurückgehen des Hauptbremszylinderkolbens freigegeben wird, dann entsteht vor dem Kolben im Hauptbremszylinder ein Vakuum, durch welches Bremsflüssigkeit von dem Kolbenhohlraum durch sechs kleine Löcher im Kolbenkopf in den vorderen Teil des Hauptbremszylinders gesaugt werden kann.

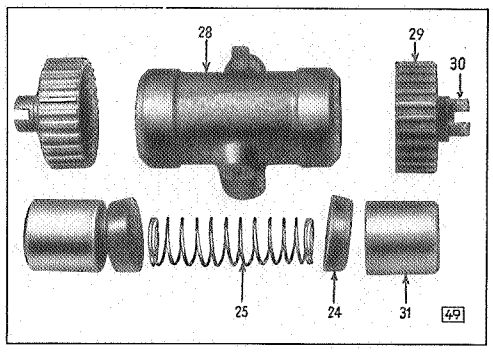
Die Rückwärtsbewegung des Kolbens wird durch einen Anschlag im Hauptbremszylinder begrenzt. Das offene Ende des Hauptbremszylinders ist mit einem Gummibalg versehen, welcher das Eindringen von Schmutz verhindert.

BREMSFLÜSSIGKEITSBEHÄLTER

Der Bremsflüssigkeitsbehälter ist an der Stirnwand an leicht zugänglicher Stelle befestigt und mit dem Hauptzylinder durch einen Hochdruckgummischlauch verbunden. Der Behälter muß alle 3000 km bis zur angegebenen Marke voll Bremsflüssigkeit gefüllt werden.

RADBREMSZYLINDER

Der Radbremszylinder ist durch eine Mutter mit der Bremsankerplatte verschraubt und durch einen Paßstift in seiner richtigen Lage gehalten. Die beiden gegenüberliegenden Kolben (31), welche durch Gummistulpen (24), zwischen denen eine Feder (25) liegt, abgedichtet werden, übertragen den hydraulischen Druck der Kolben durch eine Nachstellschraube (30) auf die Bremsbacken. Diese Nachstellschrauben werden durch die Einstellmuttern (29) betätigt, die den Bremszylinder gleichzeitig gegen Schmutz abdichten. Zwischen den beiden Einstellschrauben ist ein Entlüftungsventil vorgesehen, das zum Entfernen der Luft beim Füllen der Leitung benötigt wird.



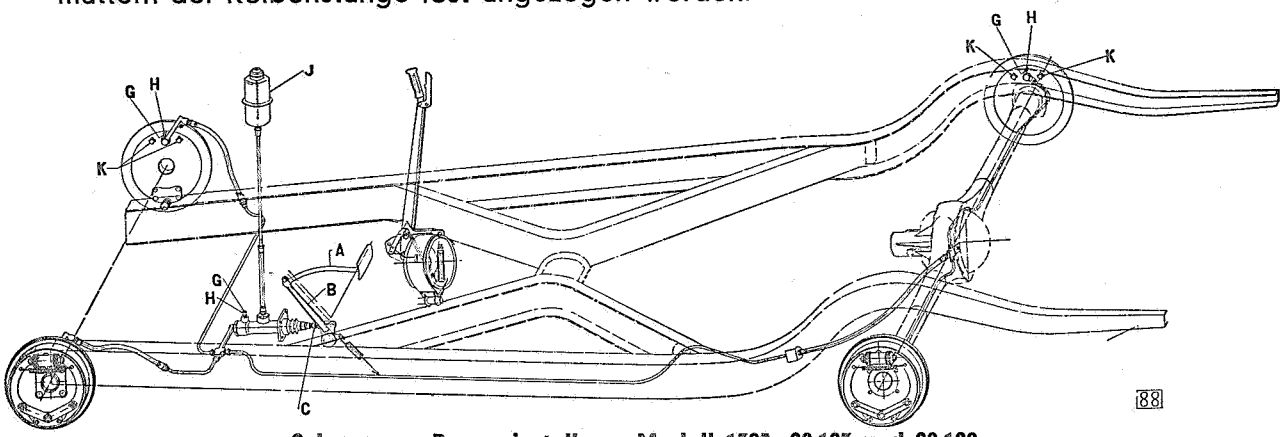
Einzelteile des Radbremszylinders

WARTUNG DER BREMSE

A. EINSTELLUNG DES BREMSPEDALES

Falls eine Demontage des Hauptbremszylinders oder anschließender Teile vorgenommen wird, so muß eine Neueinstellung des Bremspedals derart vorgenommen werden, daß das Pedal so weit heruntergedrückt wird, daß es noch etwa 15 mm (B) von der Unterseite des Pedalbodens entfernt ist. In dieser Stellung des Pedals muß die mit einem Rechts- und Linksgewinde versehene Kolbenstange (C) so eingestellt werden, daß der Kolben des Hauptbremszylinders gerade anfängt, sich zu bewegen. Dieser Punkt ist deutlich fühlbar, wenn man bei gelöster Verbindung der Kolbenstange mit

dem Fußbremshebel die Kolbenstange zuerst nach rückwärts (zum Pedal hin) zieht und dann langsam in entgegengesetzter Richtung bewegt. Sobald nun ein erhöhter Widerstand auftritt, ist die Kolbenstange festzuhalten und durch Verlängern oder Verkürzen in die zur Einhängung in das Auge des Bremspedals richtige Länge zu bringen. Nachdem das Bremspedal auf diese Weise eingestellt ist, müssen die beiden Gegenmuttern der Kolbenstange fest angezogen werden.



Schema zur Bremseinstellung, Modell 1397, 20 103 und 20 120

B. EINSTELLEN DES SPIELES ZWISCHEN KOLBEN UND KOLBENSTANGE DES HAUPTBREMSZYLINDERS

Es ist unbedingt notwendig, daß die Kolbenstange bei gelöster Bremse im Kolben etwas Spiel hat, weil sonst die Ausgleichbohrung im Hauptbremszylinder durch den Kolbenstulp verschlossen ist. Es besteht dann die Gefahr, daß keine Reserve-Bremsflüssigkeit durch die Ausgleichbohrung in den Hauptbremszylinder gelangen kann.

Das Einstellen des richtigen Spieles zwischen Kolben und Kolbenstange läßt sich nur bei **abgenommenem** Pedal-Fußboden mit Sicherheit vornehmen.

ARBEITSFOLGE:

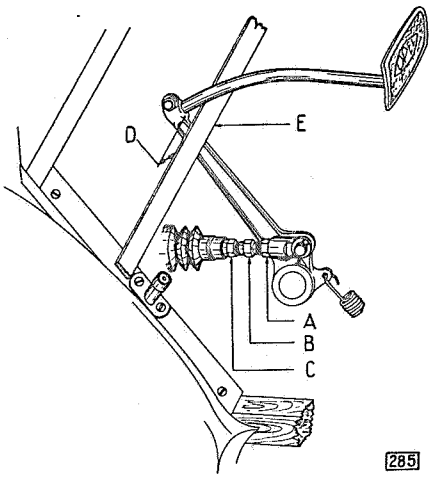
a) Vordersitz herausnehmen.
b) Starterknopf mit einem 18 mm Maulschlüssel und Gasfußhebel mit Hilfe eines Schraubenziehers abschrauben.
c) Klinke am Handbremshebel lösen.
d) Gummimatte herausnehmen.
e) Gummimatte über dem Getriebeabdeckblech abziehen und herausnehmen. (Vorsicht aufgeklebt!)

Anmerkung: Beim Wieder-Zusammenbau muß diese Gummimatte mit Hilfe von Reifenkitt aufgeklebt werden. Reifen-Kitt kann von den Gummifabriken bezogen werden.

Gebrauchsanweisung: Der Klebstoff wird mittels Pinsel aufgetragen. Das Aufkleben erfolgt 10 Minuten nach dem Auftragen, also nachdem der Klebstoff etwas angetrocknet ist.
Da der Klebstoff sehr rasch verdunstet, muß das Gefäß sofort nach Gebrauch gut verschlossen werden.
Eingetrockneter Reifen-Kitt läßt sich durch Zusatz von Trichloraethylen wieder in einen gebrauchsfähigen Zustand umwandeln.

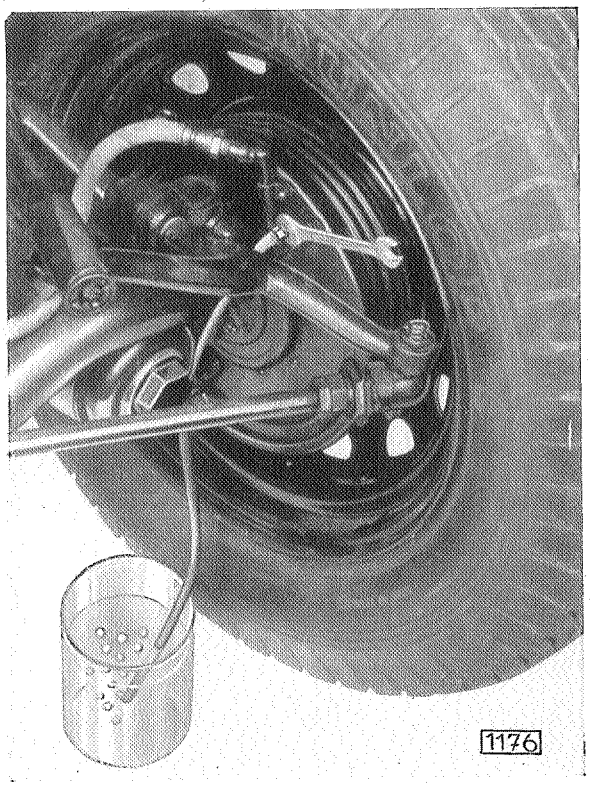
f) Schrauben für Pedalboden lösen und Abdeckblech herausnehmen.
g) Schrauben für Getriebeabdeckblech lösen.
h) Pedalboden unten anheben.
Mit beiden Händen kann man jetzt unter den Pedalboden fassen und die Schrauben für Bremsfußhebel und Kupplungsfußhebel mit Hilfe eines 14 mm Maulschlüssels lösen.

i) Bremsfußhebel und Kupplungsfußhebel herausziehen.
k) Pedalboden abnehmen.
l) Gegenmuttern A und C lösen.
Anmerkung: Die Gegenmutter A hat Linksgewinde und ist zur Kennzeichnung mit Kerben versehen.
m) Meßlatte E parallel zur Auflage des Pedalbodens über die Pedale legen.
n) Entfernung von der Unterkante der Meßlatte E bis zum Pedalhebel messen (Maß D).
Dabei muß das Pedal so weit durchgedrückt sein, daß kein Spiel mehr zwischen Kolben und Kolbenstange vorhanden ist. Das Maß D zwischen Meßlatte und Pedalhebel muß etwa 15 mm betragen.
Der Punkt, in welchem gerade kein Spiel mehr zwischen Kolben und Kolbenstange des Hauptbremszylinders vorhanden ist, ist deutlich fühlbar, wenn man von der äußersten Pedalstellung ausgehend das Pedal langsam niederdrückt. Sobald ein erhöhter Widerstand auftritt, trifft die Kolbenstange auf den Kolben auf.



o) Ergibt sich, daß das Pedalspiel größer ist als 15 mm, so muß die Stellschraube B entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn in Fahrtrichtung gesehen gedreht werden und umgekehrt. Beim Drehen ist der Kolben mit Hilfe eines 19 mm großen Maulschlüssels anzuhalten.
p) Ist das Pedalspiel richtig eingestellt, so ist die Einstellschraube B mit einem 14 mm großen Schlüssel anzuhalten und die Gegenmuttern C und A sind mit Hilfe eines 19 mm Schlüssels anzuziehen.

C. ENTLÜFTEN DER BREMSLEITUNGEN

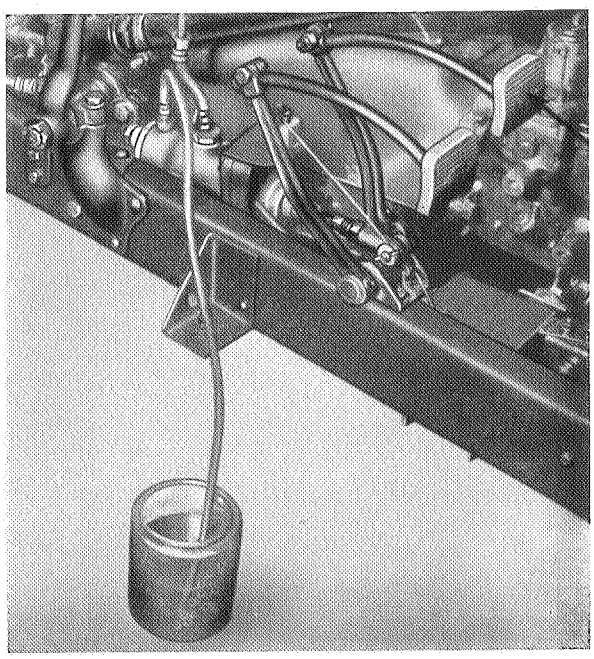


Entlüftung des Radbremszylinders

Um ein einwandfreies Arbeiten der Flüssigkeitsbremse zu erreichen, ist es unbedingt notwendig, daß auch die kleinste Menge Luft, die sich an irgendeiner Stelle in der Leitung befindet, entfernt wird, da derartige „Luftsäcke" sich unter dem Druck der Bremsflüssigkeit zusammendrücken und so der Bremse nicht nur eine unerwünschte Weichheit geben, sondern auch den Pedalweg in unzulässiger Weise vergrößern. Die Bremse ist stets zu entlüften, wenn die Leitung an irgendeiner Stelle unterbrochen wurde. Um die Luft aus dem Bremssystem zu entfernen, ist nach folgender Reihenfolge vorzugehen:

1. Man entferne an den vier Radbremszylindern sowie am Hauptbremszylinder die Verschlußschraube (G) der Entlüftungsventile (H), überzeuge sich davon, daß der Vorratsbehälter (J) an der Stirnwand mit Bremsflüssigkeit gefüllt ist und fülle sich ein Glas von etwa 1 Liter Inhalt bis zu halber Höhe mit Bremsflüssigkeit.

2. Schließe den jedem Wagen beigegebenen Entlüftungsschlauch zuerst an die Entlüftungsöffnung des linken Hinterrades an und tauche das freie Ende des Schlauches in das Litergefäß so ein, daß es unterhalb des Flüssigkeitsspiegels liegt. Drehe das Entlüftungsventil (H) etwa eine halbe Umdrehung auf und pumpe die Bremsflüssigkeit aus dem Vorratsbehälter (J) mittels des Bremspedales in die Leitung. Zu diesem Zwecke trete das Bremspedal **schnell** nieder und lasse es langsam wieder in seine Ruhelage kommen. Dieser Vorgang muß so lange wiederholt werden, bis sich in dem Litergefäß keinerlei Luftblasen mehr zeigen, dann muß das Bremspedal in niedergedrückter Stellung gehalten und das Verschlußventil wieder festgezogen werden. Nach Entfernung des Entlüftungsschlauches und Wiedereinschrauben der Verschlußschrauben wiederhole denselben Vorgang an dem rechten Hinterrad, dann am rechten Vorderrad und schließlich am linken Vorderrad.



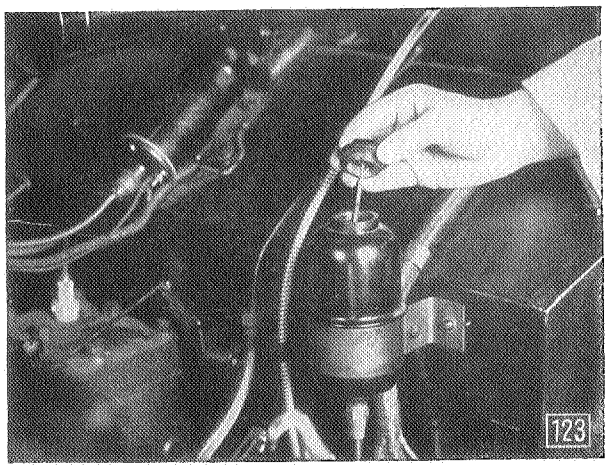
Entlüftung des Hauptbremszylinders

3. Wenn alle Leitungen nach den Rädern auf diese Weise von Luft befreit sind, ist der Entlüftungsschlauch an den Hauptbremszylinder anzuschließen und auch dieser auf dieselbe Weise zu entlüften. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, daß das Entlüftungsventil zuerst geöffnet und dann das Pedal **langsam** durchgetreten wird, dann muß aber die Entlüftungsschraube sofort wieder zugedreht werden, da sonst der Kolben wieder Luft ansaugt. Zum Schluß wird das Pedal wieder langsam freigegeben.

4. Es ist während des Entlüftens der Leitungen darauf zu achten, daß der Vorratsbehälter an der Stirnwand stets noch mit Bremsflüssigkeit gefüllt bleibt, da andernfalls Luft durch den Behälter wieder in die Leitungen hineingepumpt wird.

5. Entlüftungsventile und Verschlußschrauben wieder fest verschließen.

6. Es ist zweckmäßig, auf die gleiche Art sofort noch eine zweite Entlüftung des Bremssystems vorzunehmen, um etwa angesammelte Luftbläschen mit Sicherheit zu entfernen. Es empfiehlt sich, nach dem ersten Einlaufen des Bremsbelages, also nach etwa 1500 bis 2000 km, eine Nachstellung der Bremse unter kurzem, nochmaligem Entlüften der Leitungen vorzunehmen, da hierdurch die Wirkung der Bremse auf lange Zeit hinaus ohne Nachstellung gesichert wird.



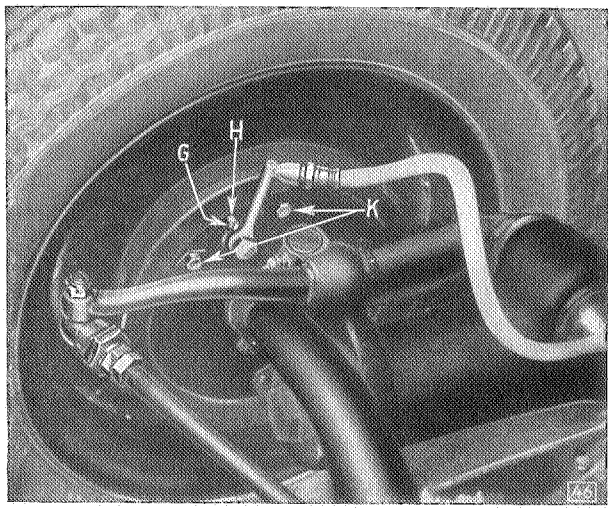
Bremsflüssigkeitsbehälter

7. Zum Schluß ist der Vorratsbehälter wieder bis an die oberste Marke des Ölstandanzeigers zu füllen und fest zu verschließen.

D. EINSTELLUNG DER BREMSE

Zum Ausgleich der erst nach langer Laufzeit eintretenden Abnutzung des Belages der Bremsbacken sind auf der Außenseite der Bremsankerplatte (also ohne Abnahme des Rades zugänglich), zwei Nachstellmuttern (K) von 12 mm Schlüsselweite vorgesehen, deren Umdrehung nach rechts die Bremsbacken auseinanderstellt, während eine Umdrehung nach links die Backen einander nähert. Jeder Backen muß einzeln eingestellt werden, und zwar auf folgende Weise:

1. Wagen aufbocken.
2. Rad langsam in der Vorwärtsrichtung drehen und die nach vorn liegende Nachstellmutter langsam nach rechts drehen. Der vordere Bremsbacken wird hierdurch an die Trommel angepreßt und gleichzeitig automatisch zentriert. Sobald ein deutlicher Widerstand am Rad bzw. der Bremstrommel spürbar wird, muß die Einstellmutter so weit in der entgegengesetzten Richtung zurückgedreht werden, bis das Rad wieder völlig frei läuft. Derselbe Vorgang ist danach mit dem hinteren Bremsbacken zu wiederholen, jedoch muß in diesem Falle selbstverständlich das Rad in der Rückwärtsrichtung gedreht werden.



Bremsankerplatte

G Verschlußschraube des Entlüftungsventiles
H Entlüftungsventil
K Einstellschrauben

3. Diese Einstellung ist nacheinander an allen vier Rädern vorzunehmen, wobei darauf zu achten ist, daß nach erfolgter Nachstellung bei keinem Rad irgendein Schleifen der Bremse bemerkbar sein darf.
4. Nach erfolgter Einstellung der Bremse ist das gesamte Leitungssystem durch starkes, etwa 1/2 Minute anhaltendes Niederdrücken des Bremspedales unter Druck zu stellen, wonach sämtliche Anschlußstücke auf Dichtigkeit geprüft werden sollten.

Bremssystem – Modell 11234, 13237, 20103 und 25104

BESCHREIBUNG **Baujahr 1937**

Für alle **Personenwagen der 1937er Produktion** mit Flüssigkeitsbremse gelangt die gleiche Bremsanordnung zur Verwendung, welche bei nachstehenden Modellen

11234 ab Fahrgestell-Nummer 234- 1
13237 ab Fahrgestell-Nummer 237-51351
20103 ab Fahrgestell-Nummer 103-44084
25104 ab Fahrgestell-Nummer 104- 1 einsetzt.

Einen Überblick über die Gleichheit der Hauptbremsteile untereinander gibt folgende Tabelle:

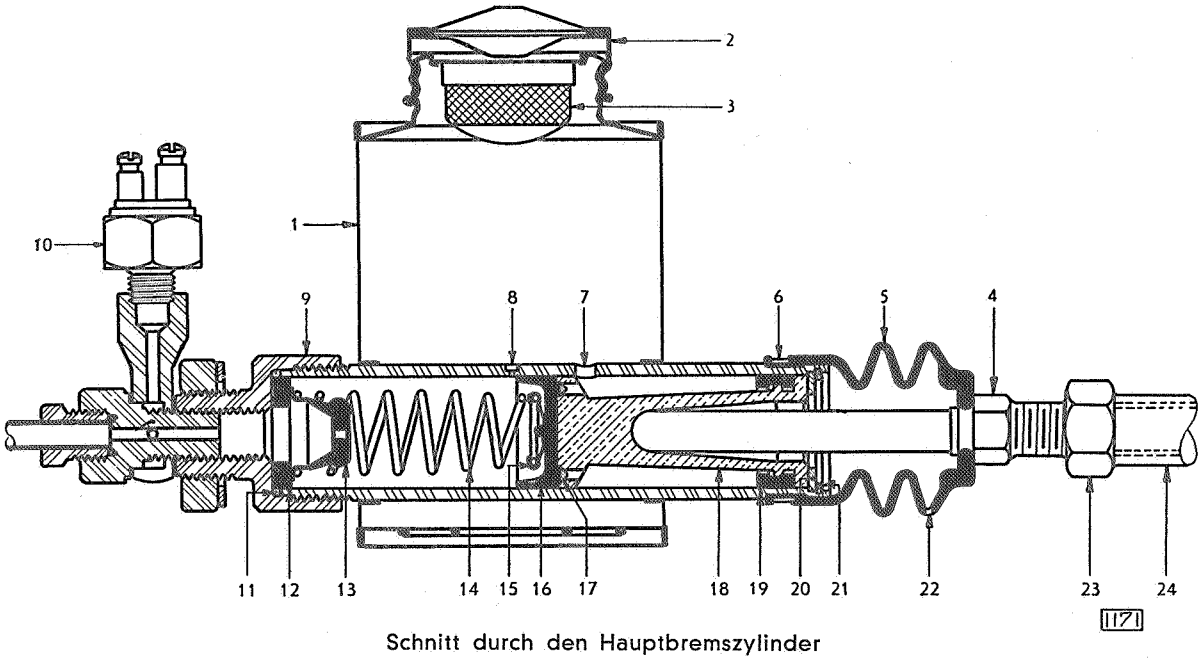
Modelle	11234	13237	20103	25104
Zus. Bremsankerplatte mit Buchsen und Bolzen, vorn	546 002	546 004	546 003	
Bremsbacke mit Belag, Vorder- und Hinterradbremse	552 001		552 002	
Bremsbelag	554 001		554 002	
Lasche für Bremsbacken, Vorder- und Hinterradbremse	548 101			
Anlagefeder für Bremsbacke, Vorder- und Hinterradbremse	554 051			
Bolzen für Anlagefeder, Vorder- und Hinterradbremse	548 201			
Teller für Anlagefeder, Vorder- und Hinterradbremse	554 100			
Bremsbackenrückzugfeder, Vorder- und Hinterradbremse	554 076			
Radbremszylinder mit allen Einzelteilen, vorn 27 mm ⌀	550 001			
Vorderradnabe und Bremstrommel	326 010		326 011	
Stütze für Bremsdruckstange an Bremsankerplatte	548 001	548 002		
Bremsdruckstange	556 001	556 000		
Zus. Bremsankerplatte, hinten links	546 051		546 053	
Zus. Bremsankerplatte, hinten rechts	546 052		546 054	
Radbremszylinder mit allen Einzelteilen, hinten 25.5 mm ⌀	550 002			
Hinterradnabe und Bremstrommel	418 008		418 009	
Bremsseilhebel für Hinterradbremse, links	514 704			
Bremsseilhebel für Hinterradbremse, rechts	514 705			
Exzenterbolzen für Bremsseilhebel	514 806			
Bremsbacken-Druckstange, links	514 210			
Bremsbacken-Druckstange, rechts	514 211			
Druckfeder für Druckstange	514 925			

Hauptbremszylinder :

Der Vorratsbehälter für Bremsflüssigkeit bildet eine Einheit mit dem Hauptbremszylinder. Das Rohr des Hauptbremszylinders ist in den Nachfüllbehälter eingelötet. Am Hauptbremszylinder ist kein Entlüftungsventil vorgesehen. Vorn am Hauptbremszylinder ist ein hydraulisch wirkender Stopplichtschalter angebaut.

Stopplichtschalter:

Der hydraulische Stopplichtschalter arbeitet automatisch. In das Gehäuse sind zwei Klemmen eingesetzt. Eine gewölbte Gummischeibe, welche auf der Oberfläche eine Kontaktscheibe trägt, wird durch eine Spiralfeder nach unten auf den Gehäusesitz gedrückt.

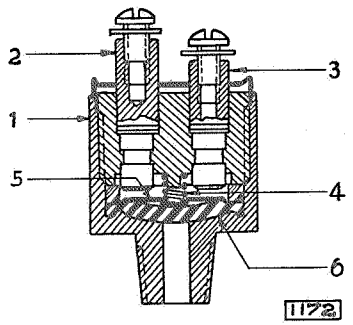


Schnitt durch den Hauptbremszylinder

1 Vorratsbehälter mit Zylinder
2 Deckel
3 Sieb
4 Kolbenstange
5 Balgen
6 Halteband für Balgen
7 Nachlaufbohrung
8 Ausgleichbohrung
9 Ventilstutzen
10 Stopplichtschalter
11 Dichtung für Ventilstutzen
12 Sitz für Ausgleichventil
13 Druckausgleichventil
14 Ventilfeder
15 Ventilfederteller
16 Stulp für Kolben an Federteller
17 Ventilring für Kolben
18 Doppelkolben
19 Stulp auf Kolben
20 Anschlagring für Kolben
21 Sicherungsring für Anschlagring
22 Bohrung in Balgen (muß stets nach unten liegen)
23 Gegenmutter
24 Endstück für Kolbenstange

Stopplichtschalter

1 Gehäuse
2 Klemme
3 Klemme
4 Druckfeder
5 Kontaktscheibe
6 Gummischeibe



Beim Niedertreten des Bremspedals (Bremsleitung steht unter Druck) biegt sich die Gummischeibe nach oben durch und stellt durch die Kontaktscheibe die Verbindung zwischen den beiden Kabelklemmen der elektrischen Stopplichtleitung her.

Beim Zurücklassen des Bremspedals (Druckwegnahme aus der Leitung) wird die Verbindung zwischen den beiden Klemmen unterbrochen, da die mit einer Druckfeder belastete Gummischeibe nach unten auf ihren Sitz gedrückt wird. Der Stopplichtschalter darf nicht auseinandergenommen werden.

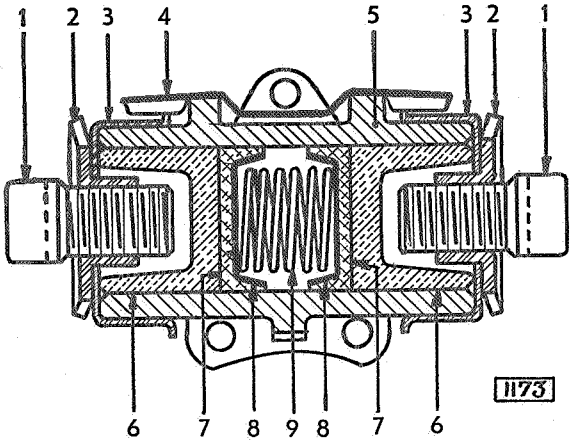
Radbremszylinder:

Die Radbremszylinder für Vorder- und Hinterradbremse sind im Innendurchmesser verschieden.

Radbremszylinder vorn: Bohrungsdurchmesser 27 mm,

Radbremszylinder hinten: Bohrungsdurchmesser 25,5 mm.

Die Bremsbackeneinstellschrauben sind als gezahnte Einstellmuttern ausgebildet, welche mit den Verschlußkappen des Radbremszylinders kombiniert sind. Die Arretierung der Einstellmuttern geschieht durch eine Blattfeder, welche oben auf dem Radbremszylinder befestigt ist und in die Riffelung der Verschlußkappen greift.

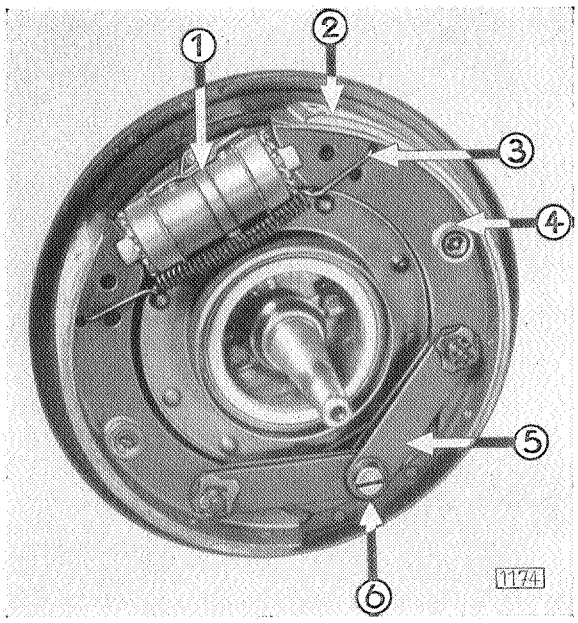


Schnitt durch den Radbremszylinder

1 Stellschraube
2 Einstellmutter
3 Schutzkappe
4 Sicherung
5 Radbremszylindergehäuse
6 Kolben
7 Stulp
8 Federteller
9 Feder

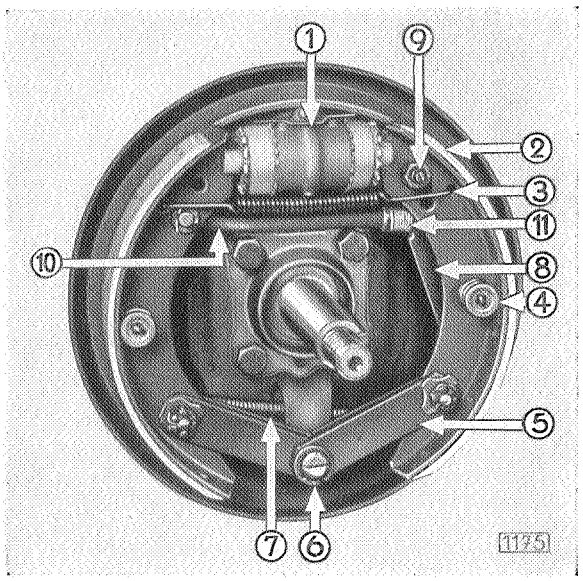
Radbremsen:

Da die Handbremse über Gestänge und Seilzug auf die beiden Hinterräder wirkt, sind die Hinterradbremsen mit zusätzlichem Hebelgestänge ausgerüstet. Die Bremstrommeln sind aus Temperguß und bilden mit der Nabe eine Einheit. Der Bremstrommel-



Vorderradbremse (Bremstrommel abgenommen)

1 Radbremszylinder
2 Bremsbacken
3 Bremsbacken-Rückzugfeder
4 Anlagefeder, Bolzen und Teller
5 Lasche für Bremsbacken
6 Sicherungsring für Bremsbackenlasche



Hinterradbremse (Bremstrommel abgenommen)

1 Radbremszylinder
2 Bremsbacken
3 Bremsbacken-Rückzugfeder
4 Anlagefeder, Bolzen u.Teller
5 Lasche für Bremsbacken
6 Sicherungsring für Bremsbackenlasche
7 Bremsseil
8 Bremsseilhebel
9 Exzenterbolzen für Bremsseilhebel
10 Bremsbacken-Druckstange
11 Druckfeder für Druckstange

umfang ist zur besseren Wärmeableitung mit Kühlrippen versehen. In der Stirnseite der Bremstrommel befinden sich zwei rechteckige Öffnungen zum Ein- bzw. Nachstellen der Bremsbacken. Diese Ausführung ermöglicht ein einfaches Nachstellen der Bremsen von außen her.

WARTUNG DER BREMSE

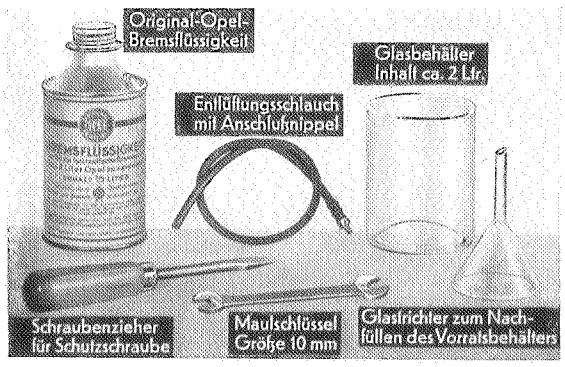
1. Bremsflüssigkeitsstand regulieren:

Der mit dem Hauptbremszylinder verbundene Vorratsbehälter muß immer genügend mit Bremsflüssigkeit gefüllt sein, da andernfalls die Gefahr besteht, daß Luft in die Leitung gepumpt wird. Es genügt im allgemeinen ein Ergänzen der Bremsflüssigkeit alle 3000 km Fahrstrecke. Als Bremsflüssigkeit darf nur Opel-Original-Bremsflüssigkeit verwendet werden. Wir werden alle Reklamationen der Flüssigkeitsbremse nicht anerkennen, wenn wir festgestellt haben, daß andere als Opel-Bremsflüssigkeit zur Verwendung gekommen ist.

2. Einstellen des Spieles zwischen Kolben und Kolbenstange des Hauptbremszylinders. (Siehe Seite 163)

3. Bremsanlage entlüften:

Die Bremsanlage muß von Zeit zu Zeit entlüftet werden, da ein einwandfreies Arbeiten der Flüssigkeitsbremse bereits durch die kleinste Menge Luft, die sich an irgendeiner Stelle in der Leitung befindet, in Frage gestellt wird. Die Bremse ist stets zu entlüften, wenn sie an irgendeiner Stelle unterbrochen wurde. Die Bremsanlage kann entweder in der seither gebräuchlichen Weise durch Pumpwirkung mittels Bremspedal oder unter Verwendung eines Druckentlüfter-Apparates entlüftet werden. Der Druckentlüfter-Apparat wird mit einem Spezialanschlußstück geliefert, welches für die Bremsanlage der 1937er Modelle erforderlich ist. Der Druckentlüfter-Apparat kann von der Firma Marx & Traube G. m. b. H., Frankfurt a. M., Mainzer Landstraße 193, bezogen werden. Diejenigen Händler, welche bereits den Entlüfter-Apparat besitzen, können das Spezialanschlußstück nachträglich beziehen. Zur Entlüftung sind die nebenstehenden Teile erforderlich, welche zur Aufnahme der Bremsflüssigkeit peinlich sauber zu halten sind.



A. Bremsentlüftung durch Pumpwirkung:

Bei dieser Entlüftungsart wird durch Niedertreten des Bremspedals die Bremsflüssigkeit aus dem Vorratsbehälter in die Leitung gepumpt.

Eingeschlossene Luft in der Leitung wird hierdurch aus dem Entlüftungsventil herausgedrückt.

Die Entlüftung des Bremssystems durch Pumpwirkung muß stets von zwei Personen ausgeführt werden.

Während des Entlüftens der Leitung ist darauf zu achten, daß der Bremsflüssigkeits-Vorratsbehälter stets mit genügend Bremsflüssigkeit gefüllt bleibt, da sonst durch diesen wieder Luft in die Leitung hineingepumpt wird.

Das Entlüften der Bremsanlage darf nur in der folgenden Reihenfolge durchgeführt werden:

1. Radbremszylinder linkes Hinterrad
2. Radbremszylinder rechtes Hinterrad
3. Radbremszylinder rechtes Vorderrad
4. Radbremszylinder linkes Vorderrad

RADBREMSZYLINDER ENTLÜFTEN:

1. Glasgefäß bis zur Hälfte mit Original-Opel-Bremsflüssigkeit füllen.

2. Schutzschraube des Entlüftungsventils an Radbremszylinder herausschrauben.

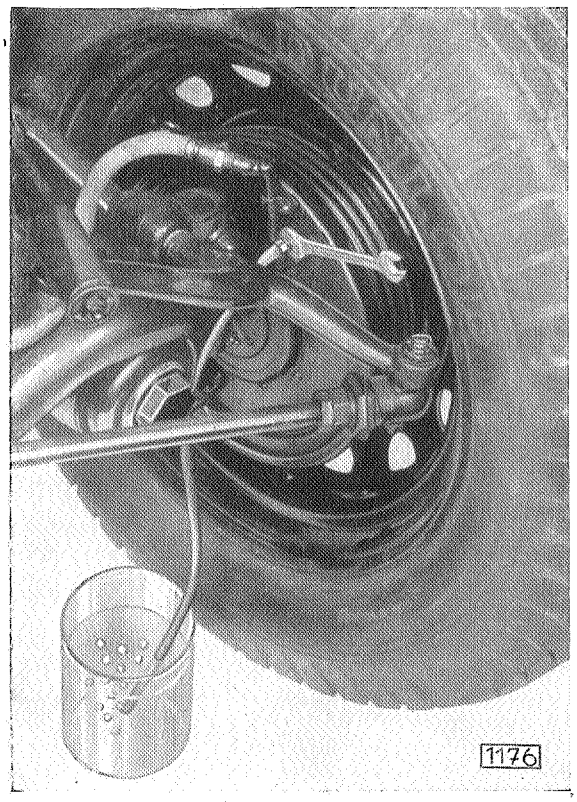
3. Nippel des Entlüftungsschlauches in Entlüftungsventil einschrauben und festziehen. Freies Ende so in das Glasgefäß eintauchen, daß es unterhalb des Flüssigkeitsspiegels liegt.

4. Entlüftungsventil $^1/_4$ Umdrehung öffnen.

5. Bremspedal schnell niedertreten und langsam zurückgehen lassen. Dieser Vorgang muß solange wiederholt werden, bis sich in dem Glasgefäß keinerlei Luftblasen mehr zeigen.

6. Steigen in dem Glasgefäß keine Luftblasen mehr auf, so muß das Bremspedal in niedergedrückter Stellung gehalten und das Ventil wieder geschlossen werden.

7. Entlüftungsschlauch abschrauben und Ventil mit Schutzschraube gut verschließen.



Radbremszylinder entlüften

B. Bremsentlüftung mit Druckentlüfter-Apparat:

Die Vorteile der Entlüftung mit dem Druckentlüfter-Apparat gegenüber der Entlüftung durch Pumpwirkung sind folgende:

1. Zur Entlüftung des Bremssystems ist nur ein Mann erforderlich.

2. Die Entlüftung mit dem Druckentlüfter-Apparat ist wirksamer, da das gesamte Leitungssystem unter 2 Atm. Druck steht.

3. Die Entlüftung gestattet ein schnelleres Arbeiten, somit wesentliche Zeitersparnis.

4. Undichtigkeiten im Bremssystem werden schnell und sicher erkannt, da die gesamte Bremsleitung unter 2 Atm. Druck steht.

Bei der Entlüftung mit dem Druckentlüfter-Apparat wird die gesamte Bremsleitung **unter $1^1/_2$ bis 2 Atm. Druck** gesetzt. **(Dieser Druck darf auf keinen Fall bei der Bremsanlage der 1937er Modelle überschritten werden.** Bei der Flüssigkeitsbremse der früheren Modelle darf der Druck bis zu 6 Atm. betragen.) Diese Entlüftungsart ist von einem Mann auszuführen, da die Bremsflüssigkeit aus dem Vorratsbehälter nicht durch Betätigung des Bremspedals in die Bremsleitung gepumpt werden muß. Wichtig hierbei ist, daß die Entlüftungsventile nur ca. 5 bis 6 Sekunden geöffnet bleiben dürfen, d. h. solange, bis keine Luft mehr am Ende des Entlüftungsschlauches austritt, die Bremsflüssigkeit also gleichmäßig am Ende des Entlüftungsschlauches herausläuft.

Der Entlüftungsbehälter ist unter 1½ bis 2 Atm. Druck zu setzen. Der Absperrhahn für den Anschluß an den Hauptbremszylinder muß geschlossen sein.

Ölleitung vom Entlüfter-Apparat an Vorratsbehälter anschließen:

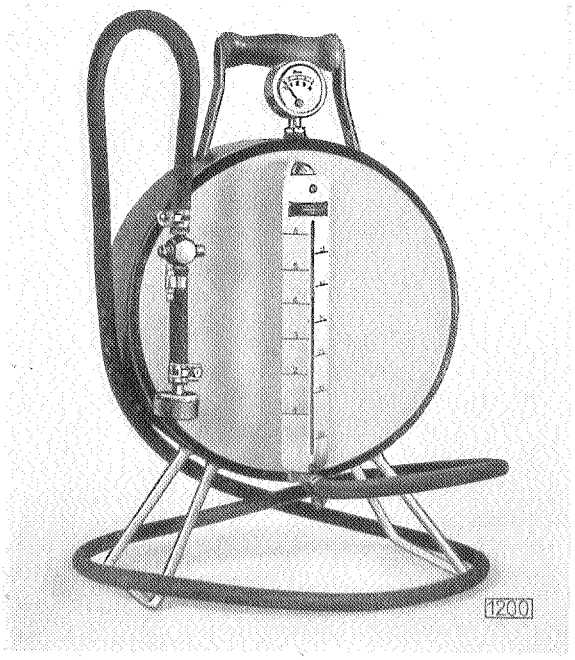
Spezialanschlußstück auf Vorratsbehälter aufschrauben. (Kommt nur für die Bremsanlage der 1937er Modelle in Betracht.)

Leitung vom Entlüfter-Apparat an Spezialanschlußstück anschließen. (Bei den Modellen der Produktion 1934—1936 ist die Leitung direkt am Vorratsbehälter anzuschließen.)

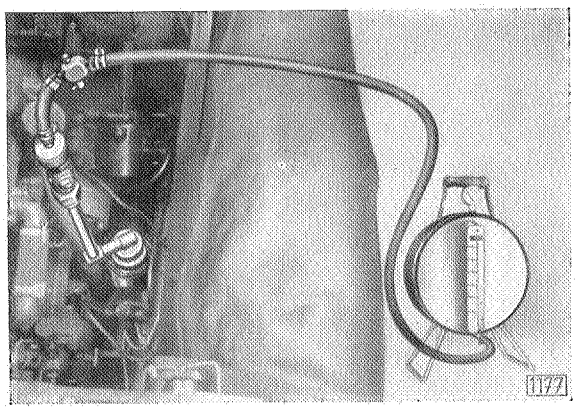
Bremsleitung unter Druck setzen, hierzu Absperrhahn langsam aufdrehen.

Die Entlüftung mit dem Druckentlüfter-Apparat erfolgt in der gleichen Reihenfolge:

1. Radbremszylinder links hinten.
2. Radbremszylinder rechts hinten.
3. Radbremszylinder rechts vorn.
4. Radbremszylinder links vorn.



Druckentlüfter-Apparat



Entlüfter-Apparat an Vorratsbehälter angeschlossen

Nachdem die Schutzschraube aus dem Entlüftungsventil des Radbremszylinders herausgeschraubt ist, der Entlüftungsschlauch angeschlossen und mit dem freien Ende in dem Glasgefäß hängt, muß das Entlüftungsventil ca. ½ Umdrehung auf ca. vier bis sechs Sekunden geöffnet werden, d. h. solange, bis keine Luft mehr am Ende des Entlüftungsschlauches austritt, die Bremsflüssigkeit in gleichmäßiger Stärke am Ende des Entlüftungsschlauches ausfließt. Nachdem der Entlüftungsschlauch abgeschraubt ist, ist das Ventil mit Schutzschraube gut zu verschließen.

Leitung auf Dichtigkeit prüfen:

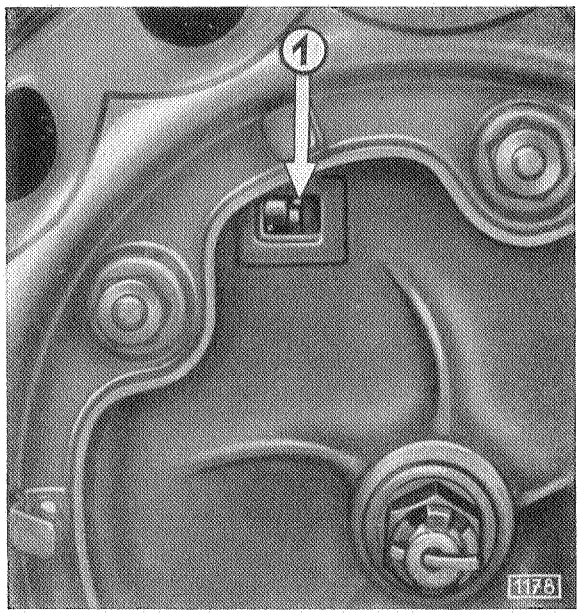
Zur Kontrolle auf Dichtigkeit der Bremsleitung sind sämtliche Verschraubungen der Rohrverbindungen und der Ventile sorgfältig von Bremsflüssigkeit zu reinigen. Das gesamte Leitungssystem ist unter 2 Atm. Druck zu stellen und sämtliche Verschraubungen auf Dichtigkeit zu prüfen. Erst dann ist der Absperrhahn der Schlauchleitung vom Entlüfter-Apparat zu schließen. Der Schlauch und das Spezialanschlußstück sind vom Vorratsbehälter abzuschrauben.

Nach der Entlüftung ist der Hahn für Preßluftanschluß am Behälter ganz langsam zu öffnen, damit beim Austreten der Luft keine Bremsflüssigkeit herausspritzt.

Da Bremsflüssigkeit und Spiritus die Wagenlackierung angreifen, ist vorsichtig mit diesen Flüssigkeiten umzugehen. Es empfiehlt sich deshalb, bei der Entlüftung den linken Kotflügel mit einer Schutzdecke abzudecken.

Reinigung der Bremsleitung:

Nach einer Fahrstrecke von 30 000 km ist die gesamte Bremsleitung durchzuspülen. Zum Durchspülen darf nur Bremsflüssigkeit oder Spiritus verwendet werden. Alle Gummiteile der Bremse sind nur mit Spiritus zu reinigen. Bei Auswechseln einzelner Teile sind stets neue Dichtungen zu verwenden.



Ausschnitte in Bremstrommel

1 Einstellmutter für vordere Bremsbacke

Bremsbacken einstellen:

Es empfiehlt sich, nach dem ersten Einlaufen des Bremsbelages, also nach etwa 1500 bis 2000 km Fahrstrecke, eine Nachstellung der Bremse evtl. unter kurzem nochmaligem Entlüften der Leitung vorzunehmen, da hierdurch die Wirkung der Bremse auf lange Zeit hinaus ohne Nachstellung gesichert wird. Zum Ausgleich der im Laufe der Zeit eintretenden Abnutzung des Bremsbackenbelages sind am Radbremszylinder zwei gezahnte Einstellmuttern vorgesehen.

Durch Drehen der **vorderen** Einstellmutter **nach unten** und der **hinteren** Einstellmutter **nach oben** werden die Bremsbacken **auseinander gestellt,** während durch Drehen in **entgegengesetzter Richtung** sich die Bremsbacken **einander nähern.** Durch die in der Stirnseite der Bremstrommel angebrachten Ausschnitte sind nach Abnahme der Radzierkappe die Einstellmuttern am Radbremszylinder leicht zugänglich.

Jede Bremsbacke muß einzeln nach folgender Vorschrift bei hochgebocktem Wagen nachgestellt werden.

Vor der eigentlichen Einstellung ist das Lagerspiel der Vorderräder zu prüfen. Die Bremsbackeneinstellung wird zweckmäßig in folgender Reihenfolge vorgenommen:

1. Linkes Vorderrad
2. Rechtes Vorderrad
3. Rechtes Hinterrad
4. Linkes Hinterrad.

a) Radzierkappe abnehmen.

b) Vordere Einstellmutter am Radbremszylinder mittels Schraubenzieher nach unten so weit drehen, bis beim Drehen des Rades bei Einstellung des vorderen Bremsbackens in Fahrtrichtung ein merklicher Widerstand fühlbar ist.

c) Bremsbackeneinstellmutter entgegengesetzt drehen, bis das Rad gerade frei läuft.

d) Hintere Einstellmutter am Radbremszylinder nach oben so weit drehen, bis beim Drehen des Rades bei Einstellung des hinteren Bremsbackens gegen die Fahrtrichtung ein merklicher Widerstand fühlbar ist.

e) Bremsbackeneinstellmutter entgegengesetzt drehen, bis das Rad gerade frei läuft.

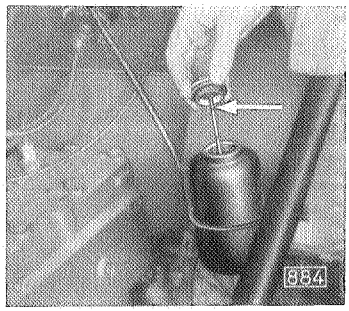
f) Nach erfolgter Nachstellung ist zu prüfen, ob jedes Rad spielend frei läuft.

Flüssigkeitsbremse – 3.5-36

Der 3 To. Blitz-Lastwagen besitzt eine hydraulisch wirkende Innenbackenbremse, die nach dem gleichen System aufgebaut ist wie die Flüssigkeitsbremse der 1.3 und 2.0 Ltr. Personenwagen. Die Handbremse wirkt durch Seilzug und Gestänge unter Zwischenschaltung einer Bremsquerwelle auf die Hinterräder.

Bremsflüssigkeit:

Der links an der Stirnwand befestigte Bremsflüssigkeits-Vorratsbehälter muß immer genügend mit Bremsflüssigkeit gefüllt sein, da andernfalls die Gefahr besteht, daß Luft in die Leitung gepumpt wird. Im allgemeinen genügt ein Ergänzen der Bremsflüssigkeit im Vorratsbehälter bis zur Marke „voll" alle 2500 km Fahrstrecke. Als Bremsflüssigkeit darf nur die von unserer Abteilung-Teile gelieferte Opel-Bremsflüssigkeit verwandt werden, um ein zuverlässiges Arbeiten der Flüssigkeitsbremse zu gewährleisten. Wir werden alle Reklamationen hinsichtlich der Flüssigkeitsbremse nicht anerkennen, wenn wir festgestellt haben, daß andere als Opel-Bremsflüssigkeit zur Verwendung gekommen ist. Mit Bremsflüssigkeit ist vorsichtig zu verfahren, da dieselbe zerstörend auf den Lack des Wagens wirkt.



Bremsflüssigkeits-Vorratsbehälter

Bremsentlüftung:

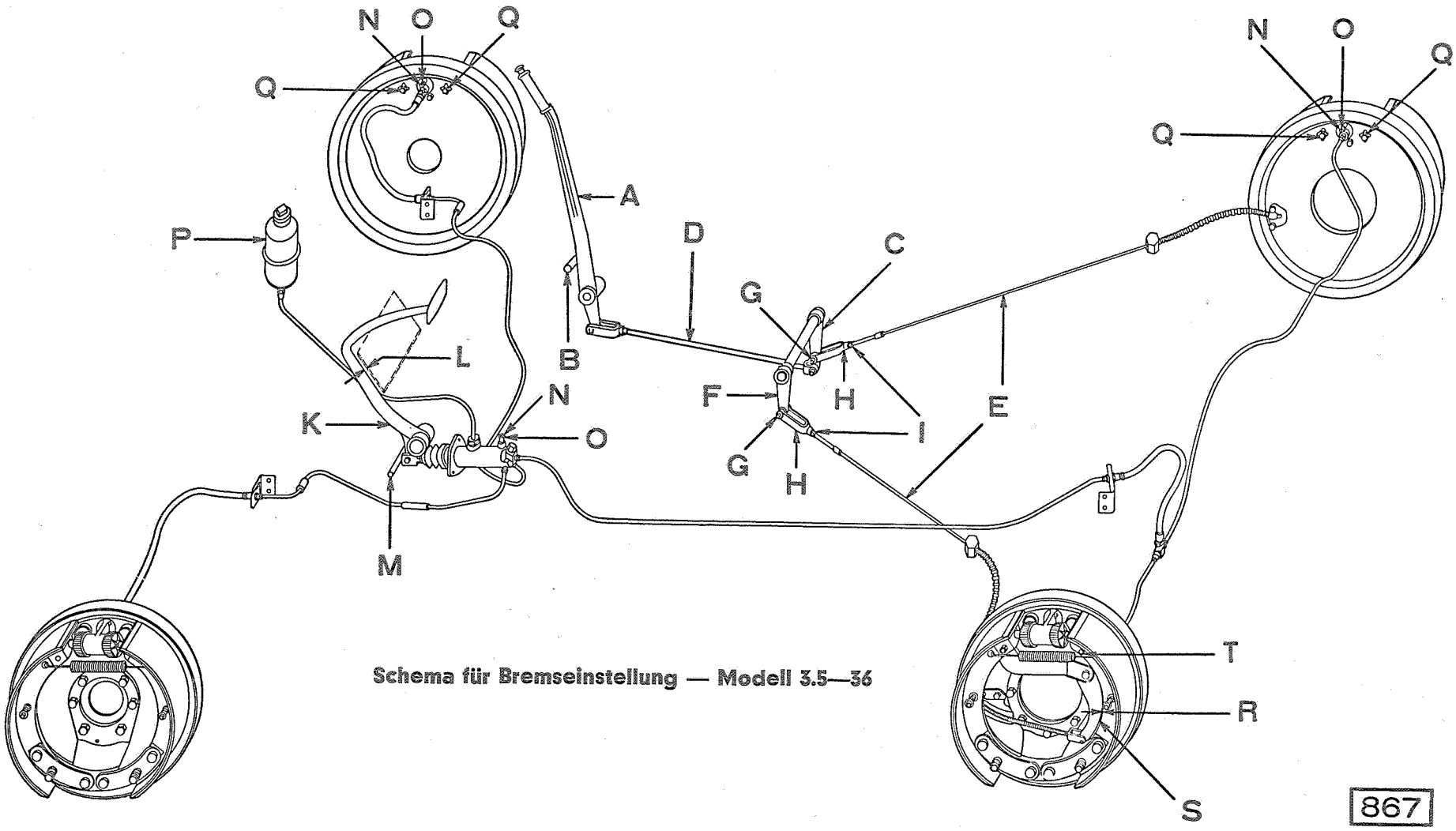
Um ein einwandfreies Arbeiten der Flüssigkeitsbremse zu erreichen, ist es unbedingt notwendig, daß auch die kleinste Menge Luft, die sich an irgendeiner Stelle in der Leitung befindet, entfernt wird. Derartige Luftsäcke drücken sich unter dem Druck der Bremsflüssigkeit zusammen und vergrößern den Pedalweg in unzulässiger Weise. Die Bremse ist stets zu entlüften, wenn die Leitung an irgendeiner Stelle unterbrochen wurde. Das Entlüften des Bremssystems darf nur in folgender Reihenfolge durchgeführt werden:

1. Linkes Hinterrad,
2. Rechtes Hinterrad,
3. Rechtes Vorderrad,
4. Linkes Vorderrad,
5. Hauptbremszylinder.

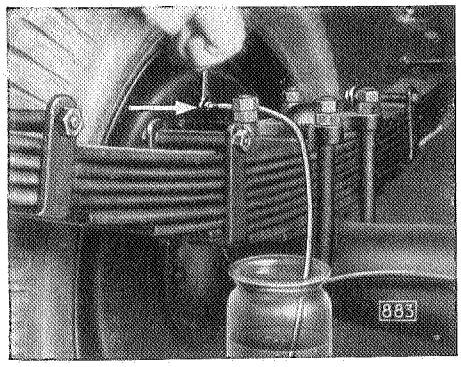
Während des Entlüftens der Leitung ist darauf zu achten, daß der Vorratsbehälter „P" stets genügend mit Bremsflüssigkeit gefüllt bleibt, da sonst durch diesen wieder Luft in die Leitung hineingepumpt wird.

1. Radbremszylinder entlüften — linkes Hinterrad:

Am linken Hinterrad muß die Schutzschraube „N" für das Entlüftungsventil „O" des Radbremszylinders herausgeschraubt werden. Ein Glasgefäß von etwa 1 Liter Inhalt ist bis zur halben Höhe mit Bremsflüssigkeit zu füllen. Der Entlüftungsschlauch ist in das Entlüftungsventil „O" einzuschrauben; das freie Ende wird in die Bremsflüssigkeit des Glasgefäßes eingetaucht.



Schema für Bremseinstellung — Modell 3.5—36



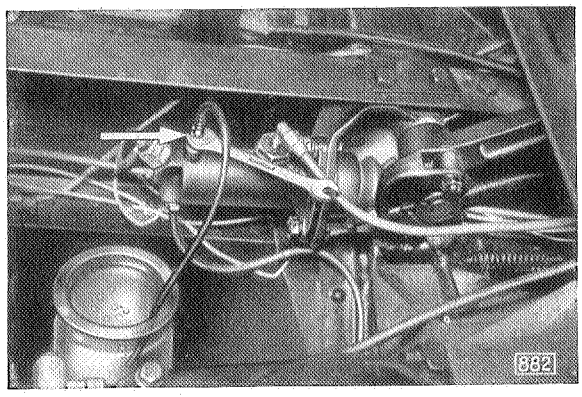
Entlüften des Radbremszylinders (linkes Hinterrad)

Entlüftungsventil „O" 1/4 bis 1/2 Umdrehung aufdrehen. Aus dem Vorratsbehälter „P" muß durch Niedertreten des Bremspedals „K" Bremsflüssigkeit in die Leitung gedrückt werden. Zu diesem Zweck ist das Bremspedal **schnell** niederzutreten und ganz langsam in seine Ruhestellung zurückgehen zu lassen. Dieser Vorgang ist so oft zu wiederholen, bis in dem Glasgefäß keine Luftblasen mehr aufsteigen. Das Bremspedal „K" muß dann in niedergedrückter Stellung so lange verbleiben, bis das Entlüftungsventil „O" wieder fest zugedreht ist. Entlüftungsschlauch aus Ventil herausschrauben und Schutzschraube „N" in Ventil gut einschrauben.

In gleicher Weise sind die Radbremszylinder der übrigen Räder nach der vorgeschriebenen Reihenfolge zu entlüften.

5. Hauptbremszylinder entlüften:

Erst nachdem alle Leitungen nach den Rädern entlüftet sind, ist nach Entfernen der Schutzschraube „N" aus dem Ventil „O" des Hauptbremszylinders derselbe zu entlüften. Die Entlüftung des Hauptbremszylinders unterscheidet sich von der Entlüftung der Radbremszylinder dadurch, daß, nachdem das Entlüftungsventil „O" geöffnet ist, das Bremspedal „K" **langsam** niedergetreten wird — **in dieser Stellung verbleiben muß** — bis das Entlüftungsventil „O" wieder geschlossen ist, da sonst der Hauptbremszylinderkolben wieder Luft ansaugt. Erst dann darf das Bremspedal „K" langsam freigegeben werden. Die Entlüftung des Hauptbremszylinders ist zu wiederholen, bis keine Luftblasen mehr in der Bremsflüssigkeit des Glasgefäßes aufsteigen.



Hauptbremszylinder entlüften

Kontrollentlüftung:

Es ist notwendig, auf gleiche Art eine zweite Entlüftung des Bremssystems vorzunehmen — in der vorgeschriebenen Reihenfolge 1 bis 5 — um etwa noch angesammelte Luftbläschen mit Sicherheit zu entfernen.

Nach Beendigung der Entlüftung ist der Vorratsbehälter „P" wieder bis zur Marke „voll" des Ölstandanzeigers zu füllen und fest zu verschließen.

Leitung auf Dichtigkeit prüfen:

Zur Kontrolle der Dichtigkeit der Bremsleitung sind sämtliche Verschraubungen der Rohrverbindungen und der Ventile „O" und „N" sorgfältig von Bremsflüssigkeit zu reinigen. Durch starkes Niederdrücken des Bremsfußhebels „K", etwa eine halbe Minute, ist das gesamte Leitungssystem unter Druck zu stellen und sämtliche Verschraubungen auf Dichtigkeit zu prüfen.

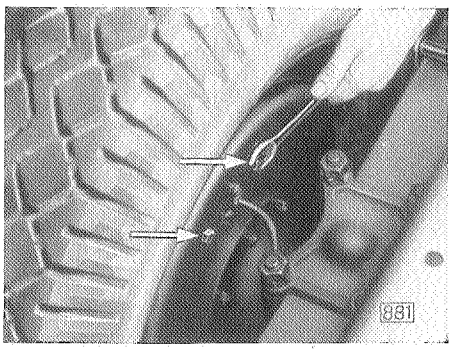
Reinigung der Bremsleitung:

Nach einer Fahrstrecke von 30 000 km ist die gesamte Bremsleitung durchzuspülen.

Zum Durchspülen darf nur **Bremsflüssigkeit** oder **Spiritus** verwendet werden. Alle Gummiteile der Bremse sind nur mit Spiritus zu reinigen. Bei Auswechseln einzelner Teile sind stets neue Dichtungsscheiben zu verwenden.

Bremsbacken-Nachstellung:

Zum Ausgleich der im Laufe der Zeit eintretenden Abnutzung des Bremsbackenbelages sind auf der Außenseite jeder Bremsankerplatte zwei Nachstellschrauben „Q" vorgesehen, deren Umdrehung im Uhrzeigersinn die Bremsbacken auseinanderstellt, während in entgegengesetzter Richtung die Bremsbacken sich einander nähern. Jede Bremsbacke muß einzeln nach folgender Vorschrift bei hochgebocktem Wagen nachgestellt werden:



Bremsbacken-Nachstellschraube „Q"

1. Einstellschraube „Q" im Uhrzeigersinn so weit drehen, bis beim Drehen des Rades bei Einstellung der vorderen Bremsbacke in Fahrtrichtung, bei Einstellung der hinteren Bremsbacke gegen die Fahrtrichtung, ein merklicher Widerstand fühlbar ist.
2. Einstellschraube dann entgegengesetzt drehen, bis das Rad gerade frei läuft.
3. Die Einstellung der Bremsbacken ist an allen vier Rädern nach folgender Reihenfolge vorzunehmen:

   1. Linkes Vorderrad,
   2. Rechtes Vorderrad,
   3. Rechtes Hinterrad,
   4. Linkes Hinterrad.

4. Nach erfolgter Nachstellung ist zu prüfen, ob jedes Rad spielend frei läuft. Durch eine anschließende Probefahrt ist die einwandfreie Bremswirkung aller Radbremsen nachzuprüfen.

Handbrems-Nachstellung:

Wenn unter dem Einfluß der Abnutzung des Bremsbackenbelages der Ausschlag des Handbremshebels „A" zu groß geworden ist, so ist dieser durch Nachstellen zu verringern.

1. Hinterräder hochbocken.
2. Bremsbacken der Hinterräder nachstellen (nach der vorstehenden Anweisung „Bremsbacken-Nachstellung").
3. Verbindung „H" und „G" der Bremsseile „E" mit den Hebeln „C" und „F" der Bremsquerwelle lösen, und Zugstange „D" aus Hebel der Bremsquerwelle „C" aushängen.
4. Handbremshebel „A" muß am Bolzen „B" fest zum Anschlag gebracht werden.
5. Handbremshebel „A" mit dem Bremsquerwellenhebel „C" durch die Zugstange „D" verbinden.
6. Bremsseile „E" an dem Bremsquerwellenhebel „C" und „F" so anschließen, daß die Seile „E" wohl gespannt sind, die Bremsen jedoch beim Einführen der Bolzen „G" nicht angezogen werden.

   Die richtige Bremsseillänge wird durch Verstellen der Bremsgabeln „H" hergestellt.

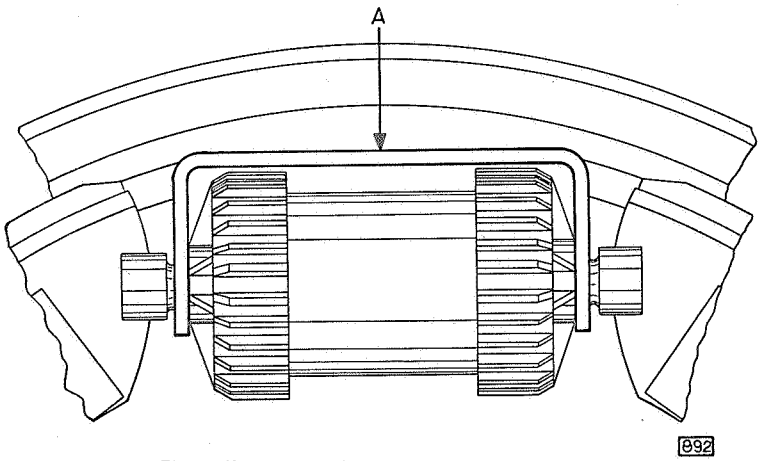
7. Nach erfolgter Einstellung sind die Bremsseilgabeln „H" mit den Gegenmuttern „I" zu sichern.

Die richtige Einstellung der Handbremse ist durch leichtes Anziehen des Handbremshebels „A" und durch Drehen der beiden Hinterräder zu prüfen, wobei darauf zu achten ist, daß beide Räder beim Drehen gleichgroßen Widerstand entgegensetzen müssen.

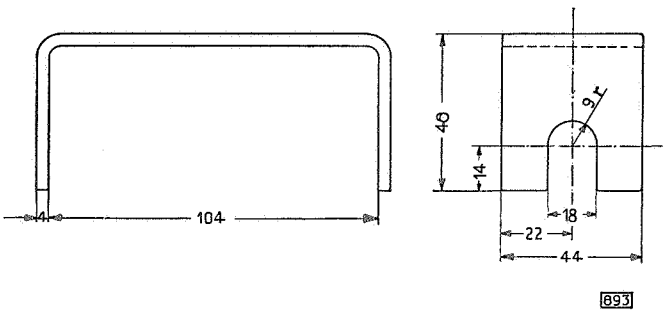
Bremsbelag-Erneuerung:

Nach dem Erneuern des Bremsbelages ist eine Neueinstellung der Bremse notwendig. Die Einstellung ist nach folgender Vorschrift vorzunehmen:

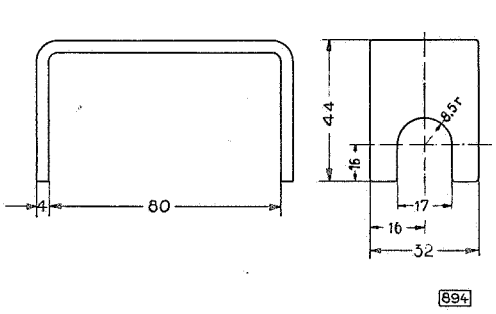
1. Bremsseile „E" durch Aushängen der Gabeln „H" aus den Bremsquerwellenhebeln „C" und „F" lösen.
2. Nachdem die Bremsbacken mit neuem Belag belegt sind, sind dieselben wie unter „Bremsbacken-Nachstellung" 1 bis 2 angegeben zu zentrieren. Der Abstand „R" des Bremsbackenhebels „S" muß von der Bremsbacke mindestens 10 mm betragen, damit der Hebel „S" beim Zentrieren nicht an die Bremsbacke zum Anliegen kommt. Der Abstand „R" wird mittels Exzenter „T" eingestellt.
3. Nach erfolgter Zentrierung sind die Hinterradbremstrommeln zu entfernen und der Hebel „S" mittels Exzenterbolzen „T" so einzustellen, daß der Abstand „R" zwischen Hebel „S" und Bremsbacke 2.5 mm beträgt.
4. Handbremse nach der Vorschrift „Handbremsnachstellung" einstellen.



Einstellmuttern des Radbremszylinders gegen Herausspringen gesichert



Halteblech der Radbremszylinder Einstellmuttern



Halteblech für Radbremszylinder (Personenwagenmodelle)

Wenn die Bremstrommeln oder Bremsbacken ausgebaut werden, ist es unbedingt notwendig, die Einstellmuttern des Radbremszylinders gegen Herausspringen zu sichern, da andernfalls die Kolben mit Stulpen herausspringen und die Bremsflüssigkeit aus der Leitung herausfließt. Wir haben hierzu ein Halteblech für die Einstellmuttern entworfen,

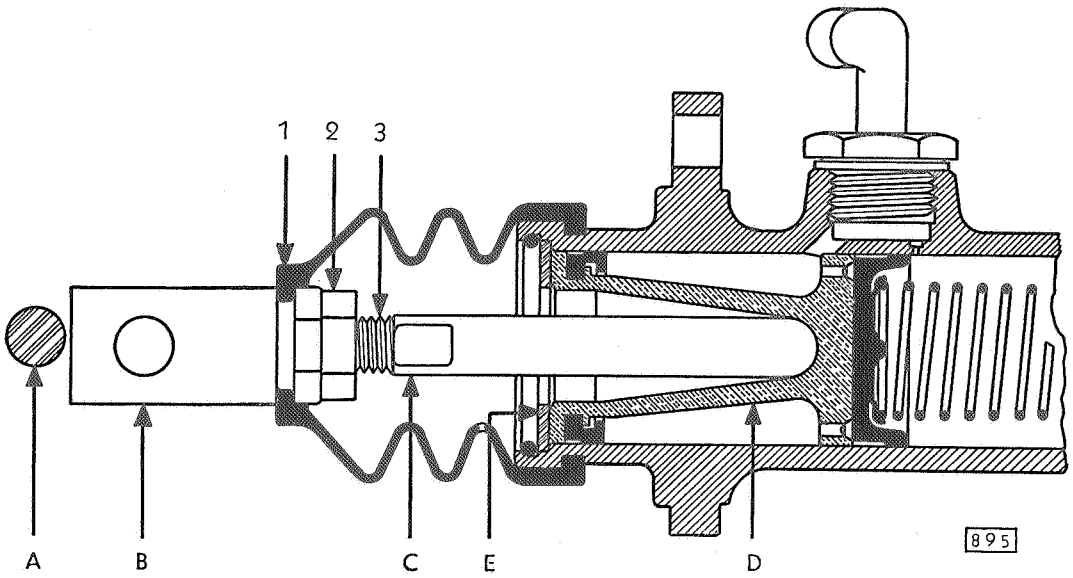
welches in jeder Werkstatt nach vorstehender Skizze selbst angefertigt werden kann. Das Halteblech wird, nachdem die Bremstrommel abgezogen ist, über den Radbremszylinder geschoben.

Für die Radbremszylinder der Modelle 1397, 20103/120 ist ein Halteblech nach den Abmessungen (siehe Skizze) erforderlich.

Pedalspiel einstellen:

In Ruhestellung des Bremspedales muß die Kolbenstange im Kolben Spiel haben, damit die Ausgleichbohrung frei ist und Bremsflüssigkeit aus dem Vorratsbehälter nachfließen kann. Das Spiel zwischen Endstück und Anschlagbolzen (0.1 mm) wird von der Fabrik eingestellt und unterliegt praktisch keiner Veränderung.

Wenn das Endstück der Kolbenstange des Hauptbremszylinders am Anschlagbolzen „M" fest anliegt, muß noch ein Spiel zwischen Bremspedal und Pedalboden von mindestens 8 mm vorhanden sein, damit auch bei eventueller Durchbiegung des Pedalbodens die Anlage am Anschlagbolzen gewährleistet ist.



Einstellung des Spieles zwischen Kolbenstange und Kolben

Bei gelöster Bremse muß zwischen Anschlagbolzen „A" und dem Endstück „B" 0.1 + 0.05 mm Spiel sein, wobei die Kolbenstange „C" an dem Kolben „D" und Kolben „D" am Anschlagring „E" anliegen müssen.

Zur Einstellung des Spieles zwischen Kolbenstange und Kolben des Hauptbremszylinders ist die Gummimanschette (1) zu entfernen. Gegenmutter (2) lösen. Wenn das Spiel zu klein ist, so muß das Gewinde der Kolbenstange (3) in das Endstück weiter eingeschraubt werden. Wenn das Spiel zu groß ist, so muß die Kolbenstange (3) aus dem Endstück herausgeschraubt werden. Nach richtiger Einstellung muß die Kolbenstange (3) mit einem Schlüssel gegengehalten und die Einstellung mit der Gegenmutter (2) gesichert werden.

Beim Einbau der Gummimanschette (1) ist darauf zu achten, daß das Luftloch stets nach unten zu liegen kommt.

MONTAGEVORSCHRIFT FÜR DIE BREMSDRUCKSCHLÄUCHE 1397, 20103 UND 20120

Für die Lebensdauer der Bremsdruckschläuche ist ihre richtige Montage von größter Wichtigkeit. Die Bremsdruckschläuche sind so einzubauen, daß der rechte Bremsdruckschlauch nach oben und der linke Bremsdruckschlauch nach unten gespannt ist. Diese Spannungen erhält man, wenn die Montage so vorgenommen wird, wie sie in der nachfolgenden Arbeitsfolge beschrieben ist.

Montage des Bremsdruckschlauches vorn rechts (Bild 314).

1. Bremsdruckschlauch bei A mit Hilfe eines 19 mm Maulschlüssels einschrauben und festziehen.

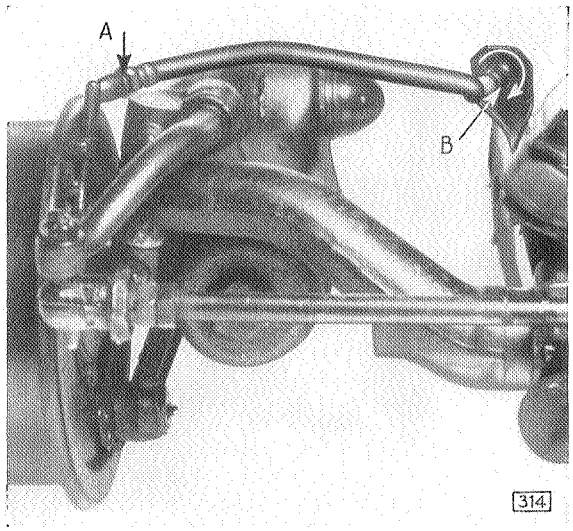
2. Bremsdruckschlauch in Bremsdruckschlauchstütze bei B einführen.

   Anmerkung:

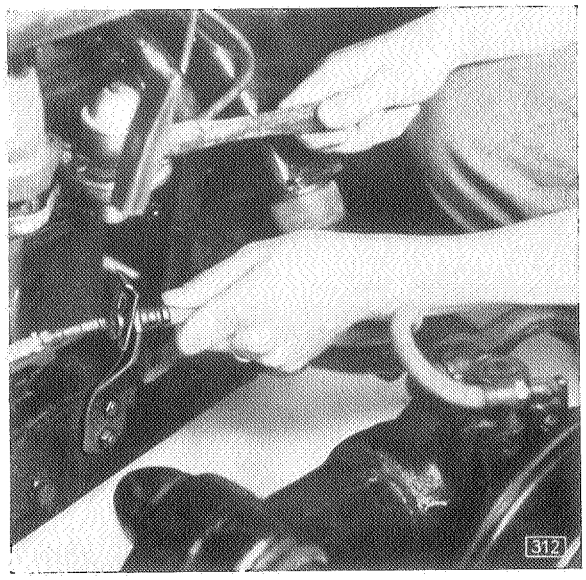
   Es ist darauf zu achten, daß der Bremsdruckschlauch hierbei nicht in sich verdreht wird.

3. Bremsdruckschlauch um 1/4 Umdrehung im Uhrzeigersinn verdrehen (von vorn gesehen, in Pfeilrichtung).

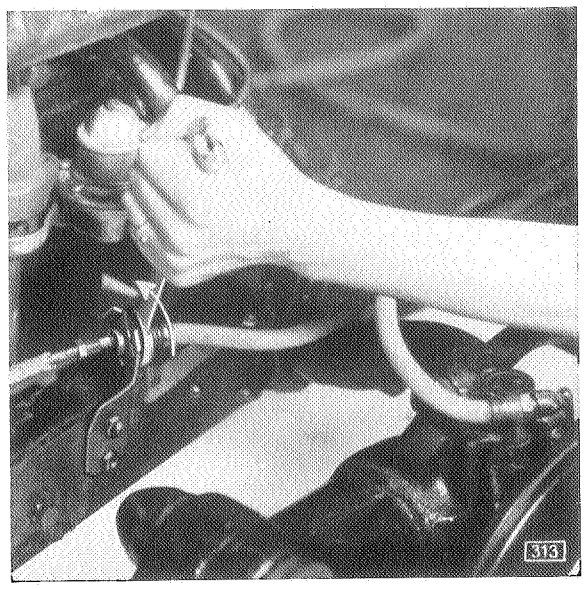
   Durch diese Maßnahme wird der rechte Bremsdruckschlauch etwas nach **oben** gespannt.



Rechter Bremsdruckschlauch



Einschlagen des Federkeiles



Spannen des Bremsdruckschlauches

4. Stellung des Bremsdruckschlauchnippels zu der Bremsdruckschlauchstütze markieren.
5. Bremsdruckschlauch wieder so weit zurückdrehen, bis sich der Federkeil von oben her einschlagen läßt.

Anmerkung:

Der Federkeil soll nur von oben her eingeschlagen werden, damit die federnde Wirkung der Bremsdruckschlauchstütze beim Einschlagen des Federkeiles ausgeschaltet wird (Bild 312).

6. Bremsdruckschlauch und Federkeil mit Hilfe eines 19 mm Schlüssels so verdrehen, daß die unter 4. angebrachten Markierungen am Bremsdruckschlauchnippel und an der Bremsdruckschlauchstütze übereinstimmen (Bild 313).

Montage des Bremsdruckschlauches vorn links (Bild 315).

1. Bremsdruckschlauch bei B mit Hilfe eines 19 mm Maulschlüssels einschrauben und festziehen.
2. Bremsdruckschlauch in Bremsdruckschlauchstütze bei A einführen.

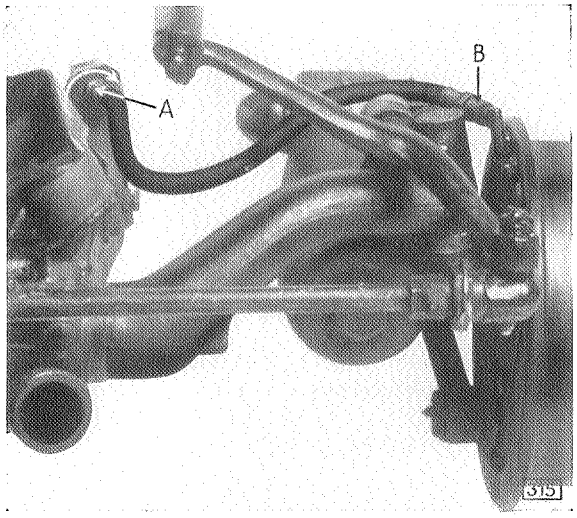
   Anmerkung:

   Es ist darauf zu achten, daß der Bremsdruckschlauch hierbei nicht in sich verdreht wird.

3. Bremsdruckschlauch um 1/4 Umdrehung im Uhrzeigersinn verdrehen (von vorn gesehen, in Pfeilrichtung).

   Anmerkung:

   Durch diese Maßnahme wird der linke Bremsdruckschlauch etwas nach **unten** gespannt.



Linker Bremsdruckschlauch

Die weitere Montage des linken Bremsdruckschlauches erfolgt in der gleichen Weise wie die Montage des rechten Bremsdruckschlauches.

Eine andere Montage der Bremsdruckschläuche ist auf keinen Fall zulässig, weil sonst die Gefahr besteht, daß sich die Bremsdruckschläuche im Laufe der Zeit durch die Berührung mit Chassisteilen durchscheuern.

In Anbetracht der Wichtigkeit einer richtigen Bremsdruckschlauch-Montage ist es ratsam, wenn von seiten unserer Händler der richtige Sitz der Bremsdruckschläuche an jedem Wagen nachgeprüft wird, welcher ihre Werkstätten in Anspruch nimmt. Es kann möglich sein, daß bei Reparaturen, welche bei **„Nicht-Opel-Händlern"** in Unkenntnis der Montagevorschriften für die Bremsdruckschläuche unsachgemäß ausgeführt wurden, die Bremsdruckschläuche sich mit Chassisteilen berühren, wodurch das Durchscheuern beschleunigt wird.

BESONDERE VORSCHRIFTEN

Da jeder Flüssigkeitsverlust das ordnungsmäßige Arbeiten der Bremsen in Frage stellt und die Sicherheit des Fahrers gefährdet, ist darauf zu achten, daß alle Verschraubungen gut angezogen sind.

Aus demselben Grunde ist bei der Montage der Leitungen dafür Sorge zu tragen, daß keine sich bewegenden Teile an irgendeiner Stelle mit der Bremsleitung in Berührung kommen können, damit ein Durchscheuern unter allen Umständen vermieden wird.

1. Falls die Bremstrommeln aus irgendeinem Grunde entfernt werden, darf das Bremspedal **nicht** betätigt werden, da sonst die Kolben und Gummistulpen der Radbremszylinder herausspringen und die Leitungen von neuem gefüllt werden müssen.

2. Fett, Öl, Farbe oder Bremsflüssigkeit darf **nicht** mit dem Bremsbelag in Berührung kommen. Bremsbacken oder Bremstrommeln dürfen mit öligen oder fettigen Händen **nicht** berührt werden.

3. Alle Gummiteile der Bremse oder Innenteile der Radbremszylinder sind **nur** mit **Spiritus** oder Bremsflüssigkeit, aber niemals mit Benzin oder Petroleum zu reinigen.

4. Beim Auswechseln einzelner Teile sind stets neue Gummistulpen zu verwenden. Wenn jedoch keine neuen Stulpen greifbar sind, müssen die alten wie unter (3) angegeben, gereinigt werden. Vor dem Einbau der gereinigten Stulpen sollten sie mit kolloidalem Graphitpuder eingestäubt werden.

5. Bremszylinderbohrungen dürfen **nicht** mit öligen oder fettigen Händen berührt werden. Hände vor Arbeiten an diesen Teilen sorgfältig mit Seife in heißem Wasser waschen. **(Nicht mit Benzin oder Petroleum.)**

6. Wenn die Bremsen infolge normalen Verschleißes des Belages überholt werden müssen, ist hierzu **nur Original-Opel-Bremsbelag** zu verwenden.

7. Bei jeder größeren Überholung ist nachzuprüfen, ob die Rohrschellen der Bremsleitung fest angezogen sind, um Erschütterungen und dadurch möglicherweise Brüche der Leitung zu vermeiden.

8. Der Bremsflüssigkeitsbehälter muß stets bis zur vorschriftsmäßigen Höhe mit Bremsflüssigkeit gefüllt sein.

9. Das einwandfreie Arbeiten der Flüssigkeitsbremse ist **nur** dann **sichergestellt, wenn Opel-Bremsflüssigkeit** verwendet wird. Wir werden alle Reklamationen hinsichtlich der Flüssigkeitsbremse nicht anerkennen, wenn wir festgestellt haben, daß andere als Opel-Bremsflüssigkeit zur Verwendung gekommen ist.

Unser Laboratorium hat eingehende Untersuchungen über die Verwendbarkeit anderer als der von Opel empfohlenen Bremsflüssigkeiten bei unseren Modellen 11234, 1397, 20103, 20120 und 25104 vorgenommen.

Diese Bremsflüssigkeiten wurden sowohl in ihrer Wirkung für sich allein, als auch mit der Opel-Bremsflüssigkeit vermischt, untersucht. Das Ergebnis der Untersuchung bestätigte unsere Anweisung, **nur Opel-Bremsflüssigkeit im Bremssystem unserer Wagen** zu verwenden.

Die untersuchten Bremsflüssigkeiten griffen Kupfer in Verbindung mit Eisen sehr stark an. Selbst bei einer Mischung mit Opel-Bremsflüssigkeit ist die Korrosion auf Kupfer noch so stark, daß der Bestand der Kupferrohre und damit ein einwandfreies Arbeiten der Bremse gefährdet ist.

Ferner war ein Festkleben der Gummistulpen in den Bremszylindern festzustellen, sowie ein Oxydieren der Kolben im Radbremszylinder als auch im Hauptbremszylinder. Wir betonen deshalb nochmals, zum Nachfüllen von Bremsflüssigkeit **nur Original-Opel-Bremsflüssigkeit** zu benutzen.

Die **Opel-Bremsflüssigkeit** wird in plombierten Kannen von 1/2, 1 und 5 Liter Inhalt von der Teile-Abteilung der Fabrik geliefert.

Ohne einen ausreichenden Vorrat von Bremsflüssigkeit in der Werkstatt kann keine sachgemäße Wartung der Flüssigkeitsbremse durchgeführt werden.

Bremsstörungen und Abhilfe an den Modellen 11234, 1397, 20103, 20120, 25104 und 3.5–36

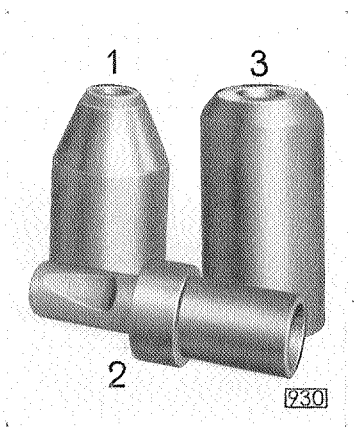
Befund:	Ursache:	Abhilfe:
Bremspedal läßt sich ganz durchtreten.	Normaler Verschleiß des Bremsbelages.	Bremsen neu belegen bzw. neue Bremsbacken einbauen. Bremse neu einstellen.
	Undichtigkeit in der Bremsleitung. Durch eine größere Undichtigkeit tritt ein rascher Verlust der Pedalwegreserve ein und führt zu schnellem Absinken des Flüssigkeitsspiegels im Flüssigkeitsbehälter. Durch eine kleinere Undichtigkeit läßt sich das Pedal langsam unter Druck bis auf den Pedalboden niedertreten. Der Bremsflüssigkeitsbehälter wird sich nach kurzer Zeit vollständig entleeren.	Um die Stelle der Undichtigkeit zu finden, ist der Bremsflüssigkeitsbehälter voll zu füllen und hierauf das Pedal herunterzudrücken. Alle Rohrleitungen und Verbindungen sind nunmehr auf austretende Bremsflüssigkeit zu untersuchen. Sollte auf diese Weise eine Undichtigkeit nicht vorgefunden werden, so sind die Radbremszylinder auf Dichtigkeit hin zu untersuchen. Wird eine Undichtigkeit im Radbremszylinder gefunden, so ist letzterer auszubauen und die Bohrungen des Zylinders sowie die Kolbenstulpen eingehend zu untersuchen. Wenn die Undichtigkeit weder in der Leitung noch in den Radbremszylindern liegt, ist der Hauptbremszylinder auszubauen und eingehend zu prüfen. **Anmerkung:** Das Pedal darf bei ausgebauter Bremstrommel **nicht** betätigt werden.
	Luft in der Bremsleitung. Eingeschlossene Luft im Bremssystem verursacht ein Federn des Bremspedales beim Niederdrücken, wodurch die Pedalwegreserve verloren geht.	Gesamte Bremsleitung entlüften. Reihenfolge für das Entlüften der Radbremszylinder: 1. Linkes Hinterrad, 2. Rechtes Hinterrad, 3. Rechtes Vorderrad, 4. Linkes Vorderrad. Sind alle Leitungen nach den Rädern entlüftet, so muß der Hauptbremszylinder entlüftet werden.
	Ungenügende Flüssigkeitshöhe im Bremsflüssigkeitsbehälter. Zu niedriger Flüssigkeitsspiegel im Behälter läßt Luft in die Bremsleitung treten.	Auffüllen des Bremsflüssigkeitsbehälters und wegen der Gefahr von Lufteintritt in das Bremssystem alle Leitungen entlüften.
Alle Bremsen schleifen, selbst wenn Bremseinstellung und Entlüftung in Ordnung ist.	Mineralöl oder ungeeignete Bremsflüssigkeit in der Bremsleitung. Durch Mineralöl, Petroleum, Benzin oder Glyzerin usw. quellen die Kolbenstulpen und Ventile und werden dadurch unwirksam.	Sämtliche Teile durch neue ersetzen. Das gesamte Bremssystem gründlich mit Spiritus durchspülen, wobei der Flüssigkeitsbehälter mit Spiritus gefüllt sein muß. Anschließend ist mit Bremsflüssigkeit nachzuspülen, bis reine Bremsflüssigkeit aus dem Entlüftungsschlauch austritt.
	Bremspedal geht nicht an den Anschlag zurück. Erschlaffte Bremspedalrückzugfeder.	Prüfe die Bremspedal-Rückzugfeder, welche das Bremspedal ohne zu klemmen gegen den Anschlag ziehen muß.
	Ausgleichbohrung im Hauptbremszylinder verschlossen. Falsche Einstellung des Spieles zwischen Kolben und Kolbenstange des Hauptbremszylinders.	Die Ausgleichbohrung im Hauptbremszylinder muß vollkommen frei sein, wenn das Pedal im Ruhestand ist, da sonst keine Reserve-Bremsflüssigkeit durch die Ausgleichbohrung in dem Hauptbremszylinder nachfließt. Einstellen des Spieles zwischen Kolben und Kolbenstange nur bei abgenommenem Pedalfußboden vornehmen.

Bremstrommeln - Alle Modelle

Nach eingehenden Versuchen haben wir festgestellt, daß neben der Lieferung „Zusammenbau Bremstrommel und Nabe" auch die **Bremstrommeln einzeln** geliefert werden können, wenn die Nietung sachgemäß unter Verwendung der von uns entwickelten Bremstrommel-Nietwerkzeuge erfolgt. Die Lieferung von einzelnen Bremstrommeln und den dazugehörigen Radnabenbolzen erstreckt sich über nachstehende Modelle, welche wir in der folgenden Tabelle — unter Anführung der betreffenden Teile-Nummern — zusammengefaßt haben.

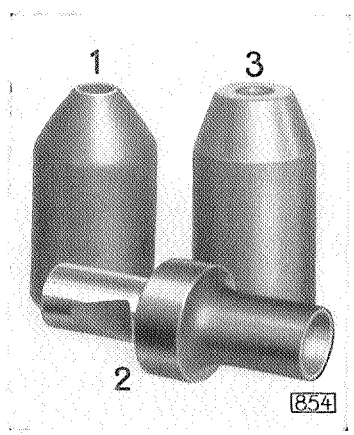
Type	Vorderrad-nabe mit Bremstrommel Teile-Nr.	Hinterrad-nabe mit Bremstrommel Teile-Nr.	Brems-trommel Teile-Nr.	Brems-trommel Teile-Nr.	Radnabenbolzen Vorderrad Teile-Nr.	Radnabenbolzen Hinterrad- Teile-Nr.
1.2 Ltr. alle 1290, 1190	326 000	418 000	568 000	568 000	326 425	326 425
1396	326 000	418 006	568 000	568 003	326 425	326 425
1190, 1396	326 000	418 000	568 000	568 000	326 428	326 428
13237 - F 7618 ab F 7619	326 007	418 000	568 009	568 000	326 425	326 425
	326 008	418 000	568 009	568 000	326 425	326 425
1.8 Ltr.	326 001	418 001	568 001	568 001	326 425	326 425
1397, 20103 20120	326 005	418 004	568 006	568 006	326 425	326 425
	326 009	418 004	568 006	568 006	326 428	326 428
2.0 - 12	326 006	418 005	568 007	568 008	326 427	418 326
3.5 Ltr.			568 004	568 005	326 425	418 325
		418 002	568 004	568 005	326 425	418 325
	326 004	418 007	568 004	568 005	326 425	418 325

Das Nietwerkzeug zum Zusammennieten von Bremstrommel und Nabe wird für alle Modelle (außer für die Bremstrommeln hinten 2.0—12 und 3.5 Ltr.) unter der Werkzeug-Nummer S 657 geführt. Für die Nietung der hinteren Bremstrommel 2.0—12 und 3.5 Ltr.



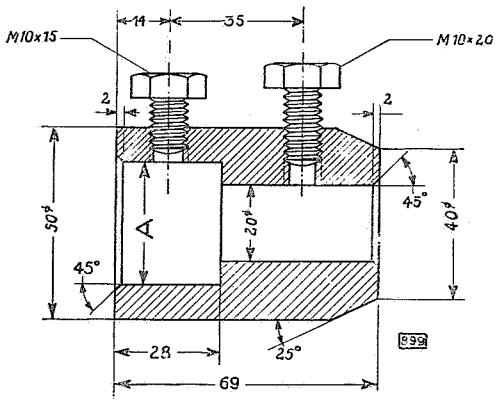
Nietwerkzeug S 657

1 Nietstock
2 Preßstempel
3 Untersatz



Nietwerkzeug S 658

1 Nietstock
2 Preßstempel
3 Untersatz



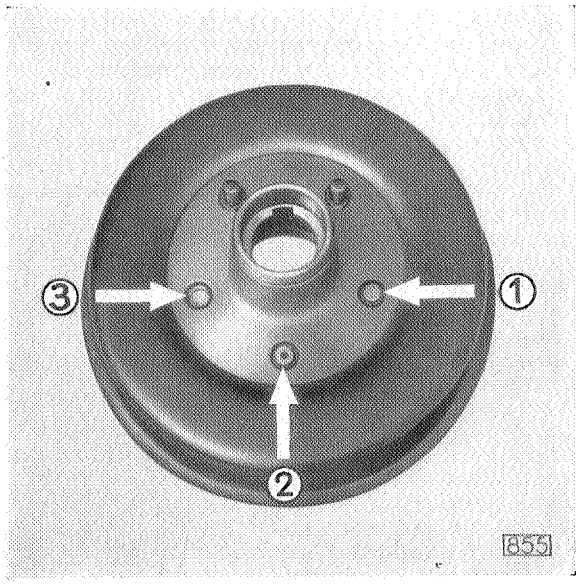
Maßskizze für die Anschlußmuffe der Preßspindel

kommt das Werkzeug Nummer S 658 in Betracht. Die Bremstrommel-Nietwerkzeuge können von der Firma Marx & Traube G. m. b. H., Frankfurt am Main, Mainzer Landstraße 193, bezogen werden.

Zum Einsatz des Preßstempels muß für die Spindel der Presse eine Anschlußmuffe vorgesehen werden. Die Abmessungen der Muffe sind aus nebenstehender Skizze ersichtlich. Der Durchmesser der Bohrung „A" richtet sich nach dem Durchmesser der Spindel der zur Verfügung stehenden Presse.

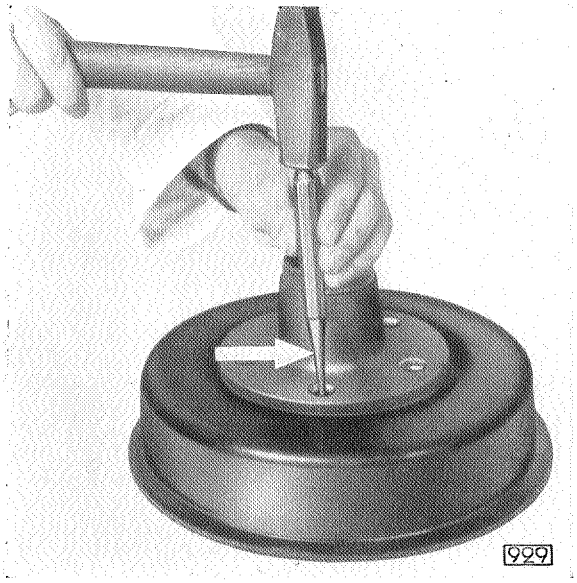
BREMSTROMMELN ABNIETEN:

Zum Abnieten der Bremstrommeln müssen sämtliche Radnabenbolzen abgesägt und genau im Zentrum angekörnt werden. Der Bolzen ist mit einem 3 mm Bohrer vorzubohren und hierauf auf 10 mm aufzubohren. Beim Aufbohren muß besondere Sorgfalt angewandt werden, damit sich der Bohrer nicht verläuft und in die Bohrung der Radnabe einschneidet.



Bremstrommel abnieten

1 Radnabenbolzen abgesägt. Bolzen tief ankörnen
2 Mit 3 mm Bohrer vorgebohrt
3 Mit 10 mm Bohrer aufgebohrt

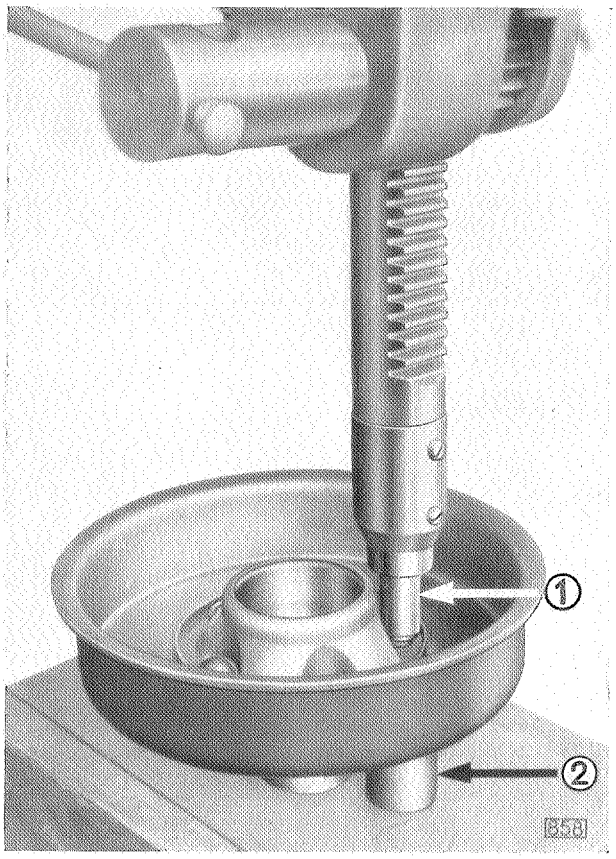


Aufgebohrte Bolzen durchschlagen

Die aufgebohrten Radnabenbolzen lassen sich mit einem Dorn ohne weiteres durchschlagen. Die Bremstrommel ist jeweils an dem durchzuschlagenden Bolzen gut zu unterstützen. Das Durchschlagen der Bolzen ist zweckmäßig über Kreuz vorzunehmen.

BREMSTROMMELN ANNIETEN:

Das Annieten der Bremstrommeln erfolgt am besten auf einer hydraulischen Presse, da zum Einpressen der Radnabenbolzen ein Druck von etwa 8000 kg bis 10 000 kg benötigt wird. Die neuen Bremstrommeln müssen zusammen mit dem Ölablenkblech und der Papierdichtung an die Nabe angenietet werden, unter Beachtung von zentrischem Sitz von Nabe und Bremstrommel.



Radbolzen einpressen

1 Preßstempel
2 Untersatz

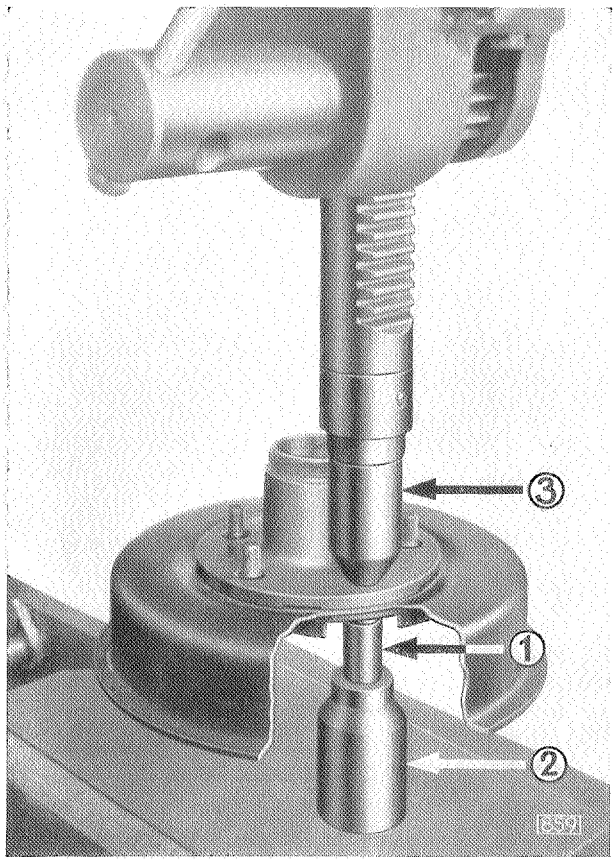
Um ein gleichmäßiges Anliegen von Bremstrommel und Nabe zu erhalten und ein Verziehen während der Nietung zu verhindern, müssen Bremstrommel und Nabe einschließlich Ölablenkblech zuerst durch Schrauben miteinander fest verbunden werden. Das Einpressen der Bolzen hat stets über Kreuz zu erfolgen. Es darf jeweils nur die Schraube entfernt werden, für welche der Radnabenbolzen einzupressen ist.

In die Anschlußmuffe der Preßspindel ist der Preßstempel (1) einzusetzen. Die Bremstrommel ist mit dem Untersatz (2), in welchem der neue Radbolzen geführt wird, zu unterstützen.

Nachdem sämtliche Radbolzen eingepreßt sind, muß der Bund des Bolzens angestaucht werden. (Bolzen fest vernieten.)

Die Anschlußmuffe ist zusammen mit dem Preßstempel von der Preßspindel abzunehmen und jeweils zur Unterstützung des Radbolzenkopfes zu verwenden. Zum Annieten ist der Nietstock (3) über das Bolzengewinde einzuführen. Die Bolzen der Bremstrommel sind stets über Kreuz zu vernieten. Zum Anstauchen des Bundes beziehungsweise zur Nietung des Radbolzens wird ebenfalls ein Druck von etwa 8000 bis 10 000 kg benötigt.

Wir machen besonders darauf aufmerksam, daß die Bremstrommeln nicht mit öligen oder fettigen Händen berührt werden dürfen, da verölte Bremstrommeln keine Gewähr für einwandfreie Bremswirkung geben.



Radbolzen einnieten

1 Preßstempel
2 Anschlußmuffe von Preßspindel
3 Nietstock

Auswechslung von Bremsbelägen (alle Modelle)

Wenn die Bremsbacken infolge des normalen Verschleißes des Belages überholt werden müssen, empfiehlt es sich, den **Zusammenbau Bremsbacke mit Belag auszuwechseln.** Nur diese Beläge, welche nach dem Aufnieten im Zusammenbau auf Spezialmaschinen in unserer Produktion auf Fertigmaß überschliffen werden, sind genau zentrisch.

Die bisher einzeln gelieferten Bremsbeläge weisen die für unsere Fabrikation erforderliche Schleifzugabe auf, so daß nach dem Aufnieten solcher Beläge in den Werkstätten unserer Händler eine Nacharbeit auf Fertigmaß notwendig war. Wir haben jedoch festgestellt, daß das erforderliche Nachschleifen der Beläge bei vielen unserer Händler mangels geeigneter Spezialvorrichtungen nicht einwandfrei ausgeführt werden konnte. Der Belag war nicht genau rund. Die Folge war kein gleichmäßiges Tragen des gesamten Belages, somit wesentliche Verschlechterung der Bremswirkung.

Um unseren Händlern die zeitraubende Arbeit des Nachschleifens der Bremsbeläge mit unzulänglichen Hilfsmitteln zu ersparen, haben wir für alle Modelle einen bereits fertig bearbeiteten Bremsbelag freigegeben. Die Bremsbeläge sind als Ersatz für die seitherigen Beläge mit Schleifzugabe zu verwenden. Eine Bremse, deren Bremsbacken in der Werkstatt neu belegt werden, kann jedoch wegen der beim Aufnieten eintretenden kleinen Unstimmigkeiten nicht die gleichwertige Bremswirkung ergeben, wie sie beim Einbau von Bremsbacke mit Belag, die im Werk nach dem Aufnieten genau zentrisch auf Fertigmaß überschliffen werden, erzielt wird.

MOTOR-
EINZELHEITEN

Inhalts-Verzeichnis

Seite

Motor-Aus- und Einbau, Modell 13237 . . . . . 194—197

Leichtmetallkolben . . . . . 198—202

Verzinnte Kolben und Zylinderlaufbuchsen für 3.5 Ltr. Motore . . . . . 203—208
- Verzinnte Kolben 203
- Einbauvorschrift verzinnter Kolben 204
- Zylinderlaufbuchsen . . . . . 204—206
- Richtzahlen 207
- Kolben auswinkeln 208

Pleuelprüfvorrichtung 209

Ventile — Alle Motore 211

Werkzeuge für Ventilarbeiten . . . . . 212—216

Ventilführungen 1.1, 1.3 und 2.0 Ltr. Motore 217

Aus- und Einbau der Ventilführungen . . . . . 218—220

Ventilsitzringe . . . . . 221—225

Ventilsitzbearbeitung . . . . . 225—227

Ventilfederaufhängung 1290/96, 1190, 11234, 1397, 20103/120, 2.0—12 228
- Ventilstößel 229

Einstellung der Motorsteuerräder . . . . . 230—231

Ventilspiel einstellen . . . . . 231—233

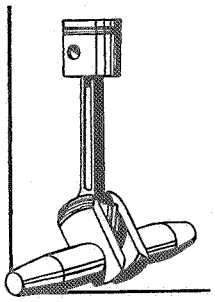
Zylinderkopfschrauben, Ansaug- und Auspuffkrümmerschrauben und Vergaserflanschschrauben nachziehen . . . . . 233—234
- Zylinderkopfschrauben nachziehen 233
- Ansaug- und Auspuffkrümmerschrauben nachziehen 235
- Vergaserflanschschrauben nachziehen 236

Zündzeitpunkt einstellen . . . . . 237—240

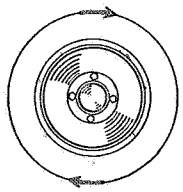
Viertaktverbrennungskraftmaschine

Einzylinder

Beim Einzylinder-Motor kommen (bei einer Gesamtübersetzung von 1 : 4) auf eine Umdrehung des Hinterrades zwei krafterzeugende Arbeitstakte.

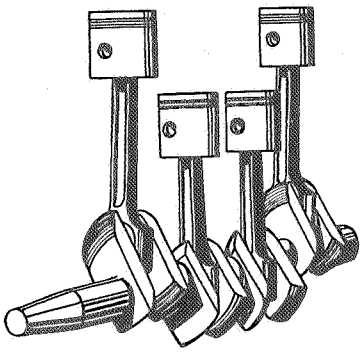


2 Explosionen

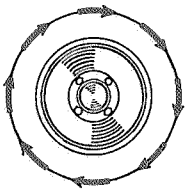


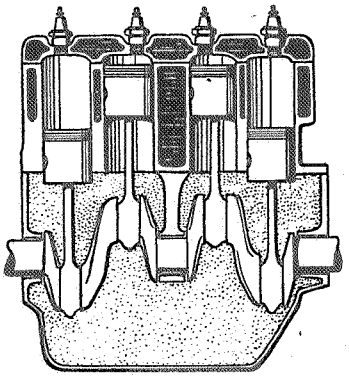
Vierzylinder

Beim Vierzylinder-Motor kommen (bei einer Gesamtübersetzung von 1 : 4) auf eine Umdrehung des Hinterrades acht krafterzeugende Arbeitstakte.



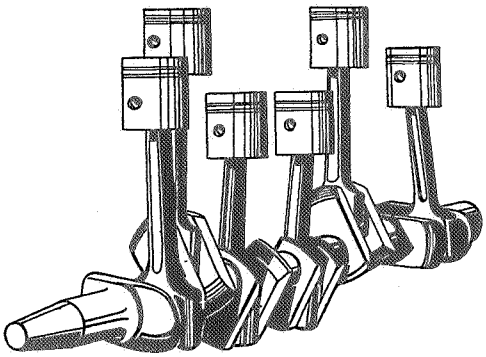
8 Explosionen



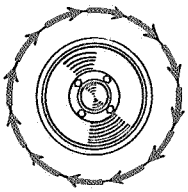


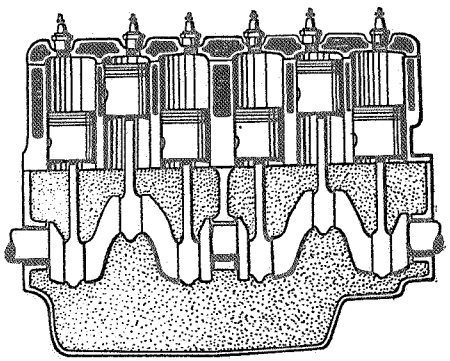
Sechszylinder

Beim Sechszylinder-Motor kommen (bei einer Gesamtübersetzung von 1 : 4) auf eine Umdrehung des Hinterrades zwölf krafterzeugende Arbeitstakte.



12 Explosionen





Mehrzylindrige Motoren laufen stoßfreier als ein Einzylinder, weil die Arbeitstakte der verschiedenen Zylinder rascher aufeinander folgen. Beim Vierzylinder haben wir z. B. schon nach jeder halben und beim Sechszylinder sogar schon nach jeder drittel Kurbelwellen-Umdrehung einen Arbeitstakt, während beim Einzylinder-Viertaktmotor erst auf jede zweite Kurbelwellen-Umdrehung ein Arbeitstakt kommt. Diese raschere Folge der Arbeitstakte erhöht die Weichheit des Motorlaufes und die Gleichmäßigkeit der Kraftabgabe.

Aus- u. Einbau des Motors einschl. Kupplung und Getriebe

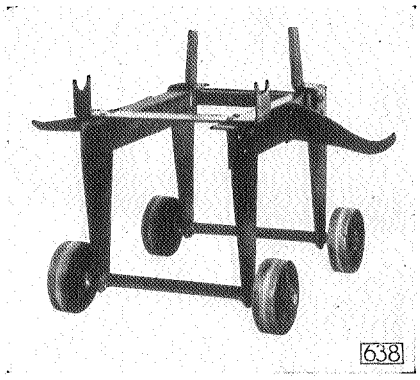
Zum Motor-Aus- und Einbau allgemein ist, den Olympia-Motor ausgenommen, nichts Besonderes zu sagen.

Der Motor-Aus- und Einbau bei den **Personenwagen-Typen 1.3 Ltr., 2.0 Ltr. und 2.5 Ltr., Modell 1397, 20 103/120 und 25 104** wird wesentlich erleichtert, wenn man beide Vorder-Kotflügel im Zusammenbau mit dem Kühlerkorb und dem Kühlermantel entfernt.

Der Motor selbst kann dann mit Motorhebeösen und Flaschenzug aus dem Fahrgestell gehoben werden.

Modell 13 237:

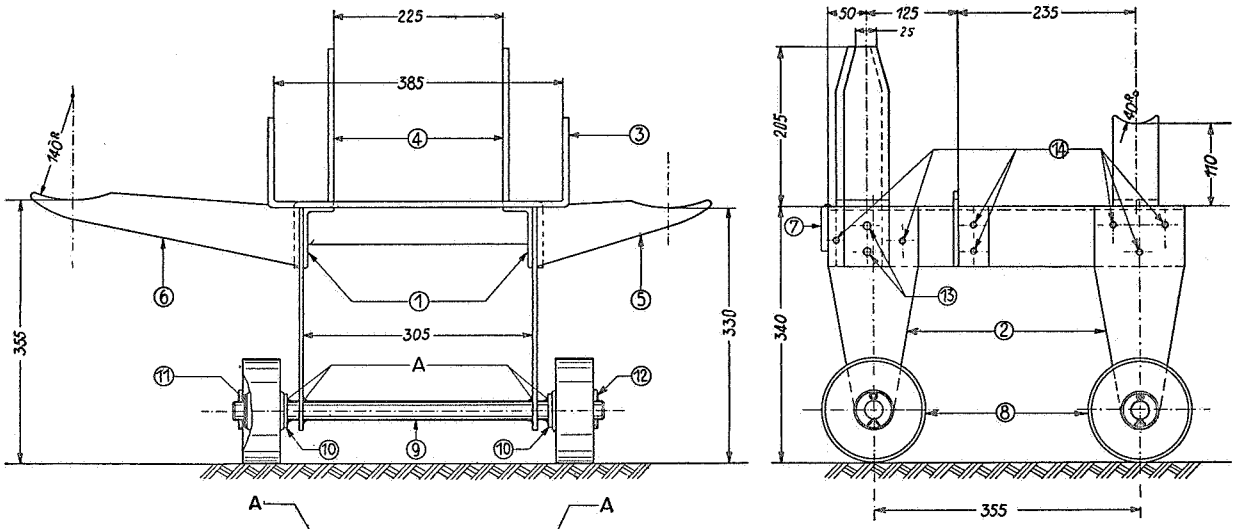
Zum Motor-Aus- und -Einbau des Olympia-Wagens haben wir einen Motoraufnahmebock und einen Hebebügel konstruiert. Diese beiden Hilfsmontage-Vorrichtungen gestatten ein einwandfreies schnelles Ausbauen des kompletten Motors einschließlich Kupplung, Getriebe sowie Kühler und der kompletten Vorderachse. Der fahrbare Motorbock nimmt den Motor hinten beiderseits am Ölwannenflansch, vorn an zwei Punkten unter dem Vorderachskörper und seitlich unter den Federgehäusen auf.

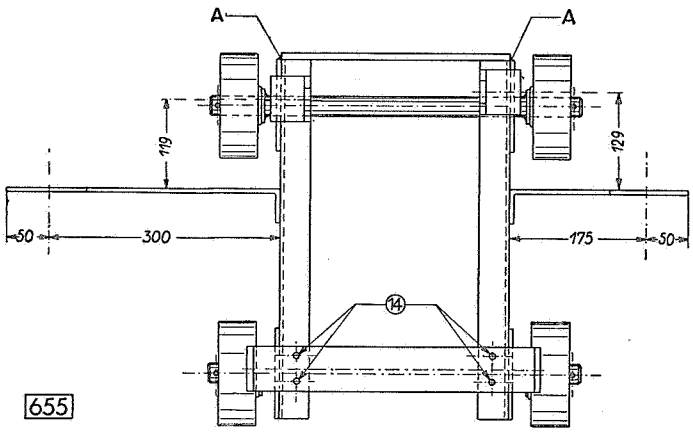


Fahrbarer Motor-Aufnahmebock

Der Hebebügel dient zur Aufnahme der vorderen Karosserie-Rahmentraverse.

Der Hebebügel wird an einen Flaschenzug eingehängt. Der Wagen ist vorn anzuheben und auf den



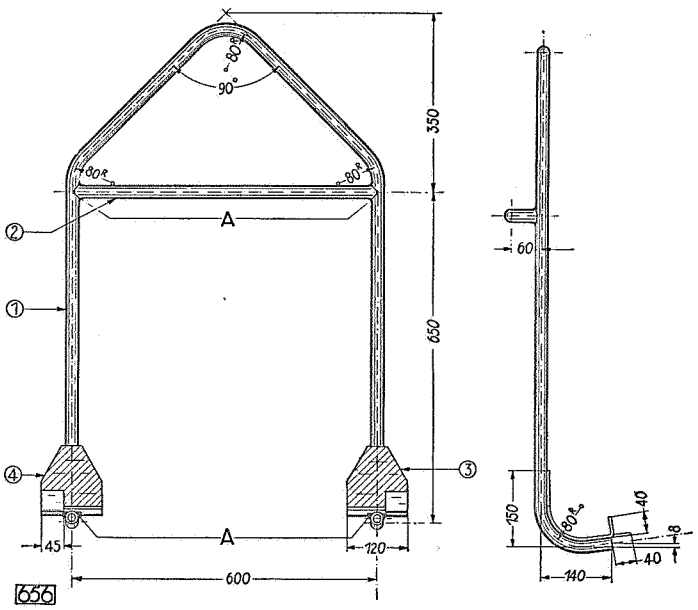


Stck.	Benennung u. Bemerkung	Teil	Material u. Rohmaße
18	Niete	14	8 Ø × 20
4	Niete	13	10 Ø × 25
4	Splinte	12	4 Ø
4	Unterlegscheiben (normal)	11	25 Ø
4	Scheiben	10	25 Ø × 50 Ø × 5
2	Achsen	9	25 Ø × 490
4	Räder (ballig gedreht)	8	≈ 140 Ø
1	Strebe	7	□ 60 × 8 × 305
1	Federgehäusestütze	6	□ 80 × 6 × 275
1	Federgehäusestütze	5	□ 80 × 6 × 400
2	Motorstützen	4	□ 60 × 8 × 340
1	Achsstütze	3	□ 60 × 8 × 630
4	Stützen	2	□ 120 × 6 × 300
2	Träger	1	L 80 × 40 × 5 × 475

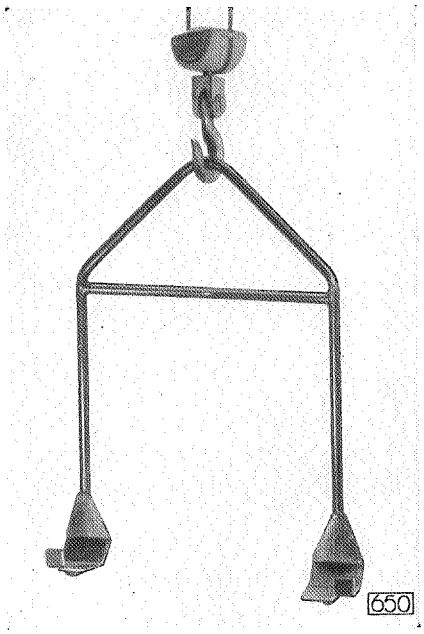
Fahrbarer Motor-Aufnahmebock

untergeschobenen Motor-Aufnahmebock abzulassen. Die genaue Operation „Motor aus- und einbauen" ist nachstehend beschrieben.

Nachdem die zum Ausbau des Motors erforderlichen Demontagen vorgenommen sind, wird die Karosserie vorn angehoben und von dem kompletten Aggregat Motor, Kupplung, Getriebe, Kühler und Vorderachse getrennt. Die beiden Hilfsvorrichtungen sind derart einfach konstruiert, daß ihre Herstellung jeder Händler in seine eigenen Werkstätte an Hand der nachstehenden Zeichnungen und Stücklisten vornehmen kann.



Wagenhebebügel



Wagenhebebügel

Um beim Ansetzen des Bügels ein Beschädigen der Lackierung zu vermeiden, ist derselbe an den schraffierten Stellen 3 und 4 mit Filz zu überkleben und mit Plüsch zu überziehen.

Die in der Zeichnung mit A bezeichneten Stellen sind zu schweißen.

Stück	Benennung u. Bemerk.	Teil	Material u. Rohmaße
1	Halter, rechts	4	▭ 120 x 6 x 272
1	Halter, links	3	▭ 120 x 6 x 275
1	Stütze (nahtlos. Rohr)	2	Rohr 25Ø x 15Ø x 620
1	Bügel (nahtlos. Rohr)	1	Rohr 25Ø x 15Ø x 2600

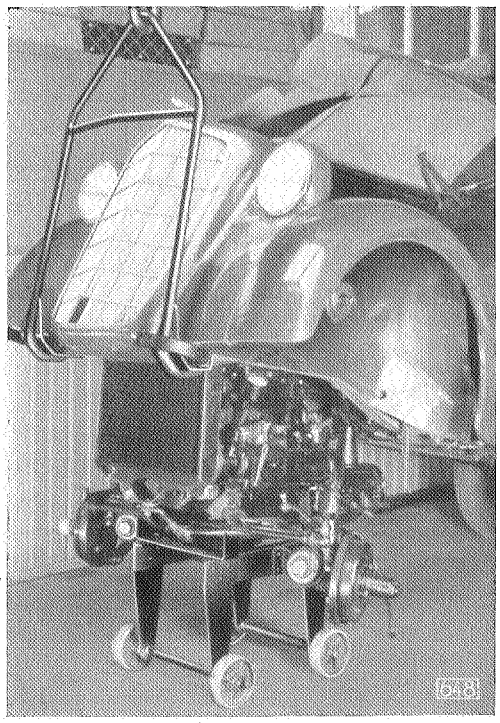
ARBEITSFOLGE BEIM AUS- UND EINBAUEN:

1. Vordersitz herausschrauben.
2. Kabel der Batterie abklemmen.
3. Wasser ablassen.
4. Beide Kabel der Lichtmaschine abklemmen.
5. Hochspannungs- und Niederspannungskabel am Verteiler lösen.
6. Sauggeräuschdämpfer des Vergasers abnehmen.
7. Abschirmblech über Saug- und Auspuffkrümmer abschrauben.
8. Schelle des Tachometerkabels am Zylinderdeckel hinten abschrauben.
9. Splint aus dem Entlüftungsrohr am Ventilkammerdeckel herausziehen.
10. Entlüftungsrohr aus der Schelle am Kupplungsgehäuse herausnehmen.
11. Kraftstoffleitung an der Pumpe lösen.
12. Starterklappenzug am Vergaser lösen.
13. Schelle für Kraftstoffleitung am Kupplungsgehäuse abschrauben.
14. Befestigungsschrauben des Scheibenwischerantriebs am Motorgehäuse entfernen.

15. Verbindungsstange aus dem Gasquerwellenhebel aushängen.
16. Ölmanometerleitung am Kurbelgehäuse abschrauben.
17. Anlasserkabel vom Anlasser abklemmen.
18. Beide Schrauben der oberen Kühlerbefestigung herausschrauben.
19. Gummimatte im Führersitz herausnehmen.
20. Fußauflage des Gaspedals abschrauben.
21. Schalthebel herausnehmen (Schalthebelmontierwerkzeug S 53).
22. Getriebeabdeckblech abschrauben.
23. Kupplungsabdeckblech abschrauben.
24. Schelle des Tachometerkabels am Schaulochdeckel des Kupplungsgehäuses abschrauben.
25. Tachometerschlauch am Winkelantrieb lösen.
26. Tachometerwinkelantrieb am Getriebe abschrauben.
27. Vorderes Kreuzgelenk vom Getriebeflansch lösen.
28. Kreuzgelenk zurückschieben.
29. Beide Verschlußdeckel vom vorderen Fußboden abschrauben.
30. Bremsseilbolzen aus dem Bremsquerwellenhebel herausziehen.
31. Halter für Bremsschlauch am Rahmen abschrauben, Halter aufbiegen bzw. Schellenhälfte verdrehen.
32. Bremsseile durch die Öffnungen in den Kotflügeln nach vorn herausziehen.

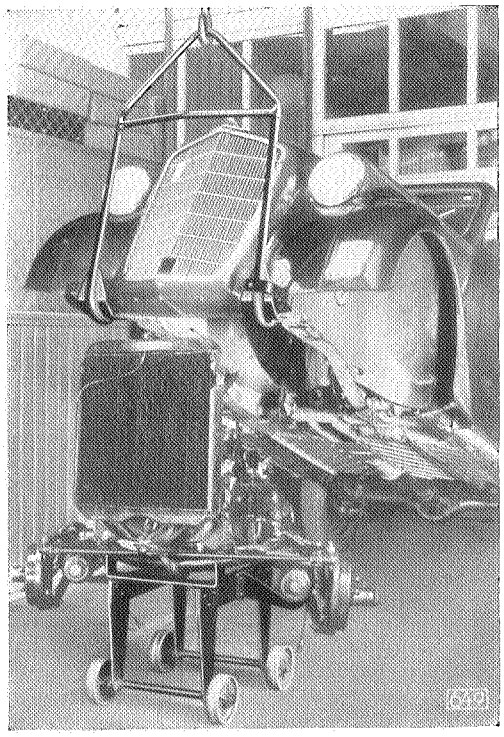
Anmerkung: Position 29 bis 32 sind nur bei der mechanischen Bremse erforderlich. Bei der Flüssigkeitsbremse sind die vorderen Bremsschläuche an den Radbremszylindern zu lösen und mit einer Blindverschraubung zu schließen, damit die Bremsflüssigkeit nicht ausfließen kann.

33. Vorderes, linkes und rechtes Motorschutzblech abschrauben.
34. Getriebeschutzblech abschrauben.
35. Beide Halter der Auspuffleitung vom Karosserierahmen abschrauben.
36. Vordere Klemme an der Verbindung von Auspufftopf und Auspuffrohr lösen.
37. Auspuffrohr mit den beiden Haltern nach hinten herausziehen.
38. Kupplungspedalrückzugfeder aus der Kupplungsausrückgabel aushängen.
39. Einstellschraube des Kupplungsfußhebels zurückschrauben.
40. Bolzen der Verbindungslasche am Kupplungsquerwellenhebel herausnehmen.
41. Halter der Kupplungsquerwelle am Kupplungsgehäuse abschrauben.
42. Halter mit Kupplungsquerwelle nach unten herausziehen.
43. Staubkappe lösen.
44. Radnabenmuttern lösen (nicht abschrauben).

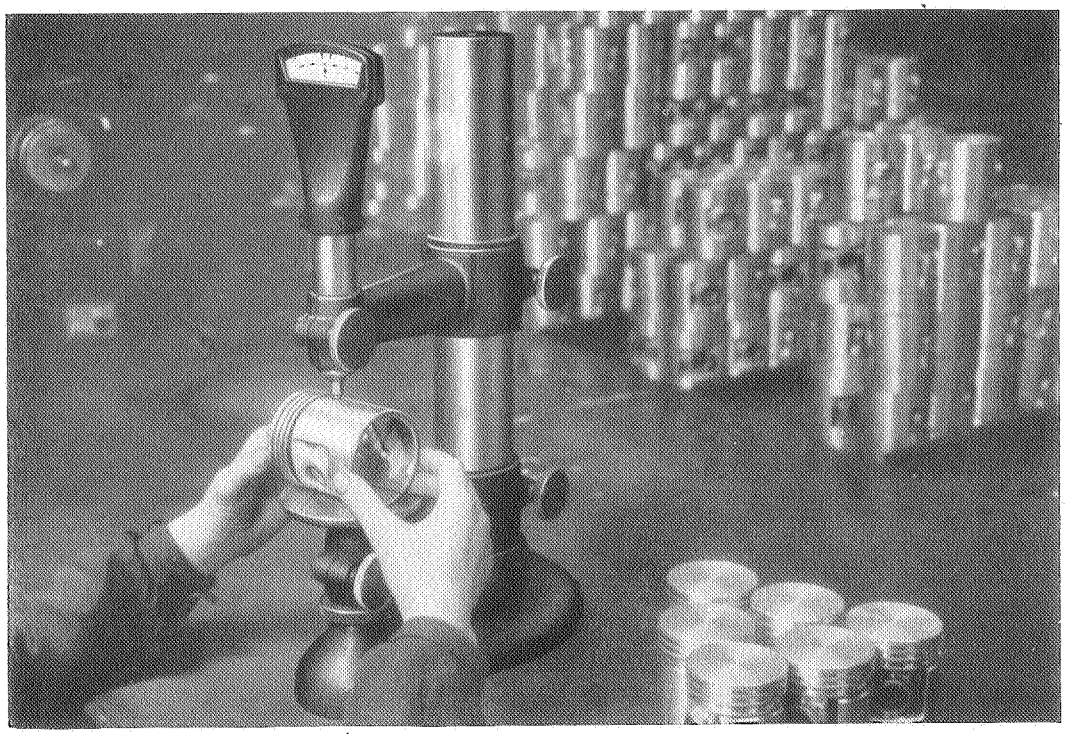


Karosserie anheben

45. Vordere Stoßstange vom Halter lösen.
46. Vorderes Nummernschild abschrauben.
47. Vordere Rahmen-Traverse in den Hebebügel einhängen.
48. Wagen soweit hochziehen, daß die Räder gerade frei laufen.
49. Vorderräder abnehmen.
50. Wagen vorn anheben und die Lenkung nach links einschlagen.
51. Lenkschubstange am Lenkhebel lösen (Schlüssel S 80).
52. Motor-Aufnahmebock unterstellen, Wagen ablassen, auf gute Auflage achten.
53. Sicherungsdraht aus den 12 Schrauben der Vorderachse am Rahmen herausziehen.
54. Sechskantschrauben herausschrauben.
55. Splinte aus den beiden Bolzen der hinteren Motoraufhängung am Getriebe herausziehen.
56. Kronenmutter abschrauben.
57. Beide Sechskantschrauben nach oben herausziehen.
58. Karosserie langsam anheben.
59. Motor mit Motor-Aufnahmebock nach vorn herausfahren.
60. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.



Motor nach vorn herausfahren



Mit einem Präzisions-Meßgerät, das mit 0,005 mm Genauigkeit jede Abweichung von der Vorschrift anzeigt, werden die Kolben auf exakte Maßhaltigkeit kontrolliert.

Kolben

1. Nelson-Bohnalite-Kolben für alle Personenwagen einschließlich 2.0—12, aber ausschließlich der Typen 1190, 11 234 und 25 104.
2. Alusil-Kolben für Typen 1190 und 11 234.
3. Kolben für Typ 25 104 und 3.6 Ltr.

   Autothermic-Kolben mit verzinnter Gleitbahn.
4. a) Graugußkolben für 3.5 Ltr.

   b) Graugußkolben verzinnt für 3.5 Ltr.
5. Zylinderlaufbüchsen.

Leichtmetallkolben – Personenwagen, außer 1.1 Ltr., 25104 und 3.6 Ltr. einschl. 2.0-12

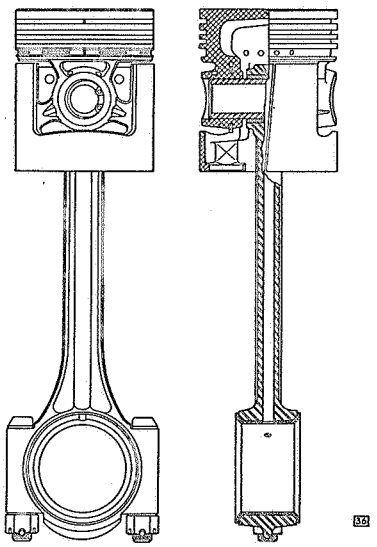
1. Nelson-Bohnalite-Kolben:

Type 1396, 13 237, 20 103/120, 2.0—12.

Die Leichtmetallkolben zeichnen sich durch eine Reihe von Konstruktions-Merkmalen aus, welche zu einer hohen Lebensdauer der Kolben, geringem Zylinderverschleiß und besserer Leistung des Motors beitragen.

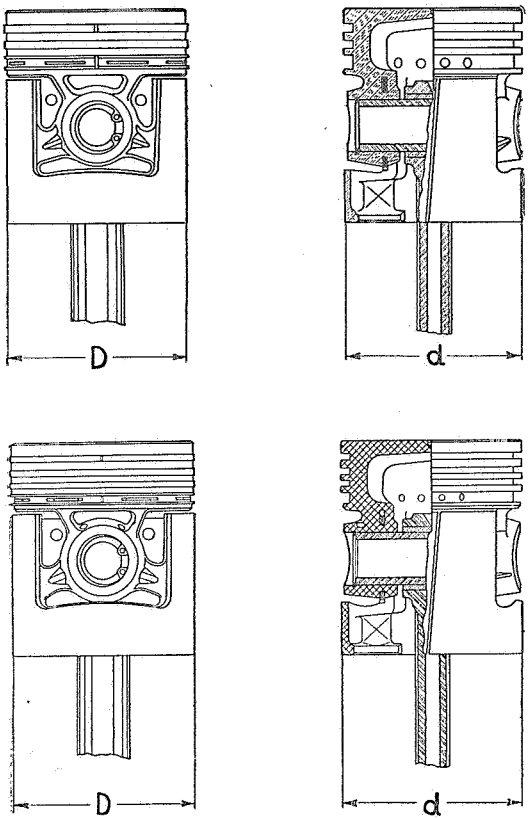
Die wichtigsten Merkmale sind folgende:

1. Drei Kompressionsringe oberhalb des Ölabstreifringes.
2. Um eine gleichmäßige Ausdehnung des Kolbens auf der ganzen Schaftlänge zu erreichen, sind breite Invar-Streifen vorgesehen, wodurch eine gleichmäßigere Ausdehnung des Kolbenschaftes auf der ganzen Länge erreicht wird.
3. Der erste Ringsteg, also die Partie über dem oberen Kolbenring, ist äußerst stark gehalten.
4. Ein langer Kolbenschaft gewährleistet eine sehr gute Führung im Zylinder.
5. Der Kolbenschaft ist auf seiner ganzen Länge durchschlitzt, wodurch ein gutes Anschmiegen des Kolbens an die Zylinderwand bei Betriebs-Temperatur erreicht wird.



Kolben und Pleuelstange

6. Die Kolbenschaft-Partie unter dem Bolzenauge wird auf einer Spezialmaschine um etwa 0.05 mm oval geschliffen. Durch diese Bearbeitung werden unnötige Reibungsverluste vermieden, da der Kolben im Zylinder besonders an denjenigen Stellen tragen soll, welche die Seitendrücke aufnehmen.



Oben — Kolben neue Ausführung
Unten — Kolben alte Ausführung
Maß d = 0,05 mm kleiner als Maß D

Die neuen Kolben — siehe untere Tabelle auf Seite 200 — sind schon äußerlich besonders daran zu erkennen, daß zwei Kompressionsringe und ein Ölabstreifring vorhanden sind. Bei der früheren Ausführung wurden drei Kompressionsringe von je 2.25 mm Breite verwendet, während die heutigen Kompressionsringe 3 mm Breite haben. Die Breite des Ölabstreifringes wurde von 4 auf 5 mm erhöht. Die Verringerung der Anzahl der Kolbenringe ergibt zwangsläufig breite Kolbenringstege und dadurch eine bessere Wärmeabführung.

Das Gewicht der neuen Kolben mit Ringen ohne Bolzen beträgt etwa 315 gr gegenüber 341 gr bei der alten Ausführung.

Es ist besonders zu beachten, daß der obere Kompressionsring um den Betrag von 15′ bis 30′ konisch ausgeführt ist. Durch diese Maßnahme wird die Einlaufzeit des Kolbenringes beträchtlich verringert, so daß sich auch während der Einlaufzeit der Ölverbrauch in normalen Grenzen hält. 738

Die neuen Kolben werden mit einer Toleranz von 0.03 bis 0.04 mm eingebaut. Um das Kolbenspiel einwandfrei zu bestimmen, soll dasselbe **nicht** mit Hilfe von Fühllehren festgestellt werden, sondern die Kolben sind nach den Richtzahlen auf dem Zylinderblock und nach dem auf jedem Kolben aufgeschlagenen Durchmesser auszusuchen. Bei Zylinderblöcken, welche bereits aufgebohrt sind, muß der neue Durchmesser mit Hilfe eines Kaliber-Ringes und der Meßuhr festgestellt werden. Nur auf diese Weise läßt sich eine einwandfreie Kolbenpassung erzielen.

Teile-Nr.	Gegenstand	Ausführung
624 002	Kolben	normal
624 152	Kolben	0.25 mm Übergröße
624 202	Kolben	0.50 mm Übergröße
624 252	Kolben	0.75 mm Übergröße
624 302	Kolben	1.00 mm Übergröße
624 377	Kolben	1.25 mm Übergröße
624 452	Kolben	1.50 mm Übergröße
624 502	Kolben	1.75 mm Übergröße
624 552	Kolben	2.00 mm Übergröße
628 002	Kolbenring	normal
630 000	Kolbenring oben	normal
628 004	Kolbenring unten	normal
628 152	Kolbenring	0.25 mm Übergröße
630 075	Kolbenring oben	0.25 mm Übergröße
628 154	Kolbenring unten	0.25 mm Übergröße

Teile-Nr.	Gegenstand	Ausführung
628 202	Kolbenring	0.50 mm Übergröße
630 100	Kolbenring oben	0.50 mm Übergröße
628 204	Kolbenring unten . . .	0.50 mm Übergröße
628 252	Kolbenring	0.75 mm Übergröße
630 125	Kolbenring oben	0.75 mm Übergröße
628 224	Kolbenring unten . . .	0.75 mm Übergröße
628 302	Kolbenring	1.00 mm Übergröße
630 150	Kolbenring oben	1.00 mm Übergröße
628 304	Kolbenring unten . . .	1.00 mm Übergröße
628 377	Kolbenring	1.25 mm Übergröße
630 175	Kolbenring oben	1.25 mm Übergröße
628 379	Kolbenring unten . . .	1.25 mm Übergröße
628 452	Kolbenring	1.50 mm Übergröße
630 200	Kolbenring oben	1.50 mm Übergröße
628 454	Kolbenring unten . . .	1.50 mm Übergröße
628 502	Kolbenring	1.75 mm Übergröße
630 225	Kolbenring oben	1.75 mm Übergröße
628 504	Kolbenring unten . . .	1.75 mm Übergröße
630 250	Kolbenring oben	2.00 mm Übergröße
628 554	Kolbenring unten . . .	2.00 mm Übergröße
632 003	Ölabstreifring	normal
632 153	Ölabstreifring	0.25 mm Übergröße
632 203	Ölabstreifring	0.50 mm Übergröße
632 253	Ölabstreifring	0.75 mm Übergröße
632 303	Ölabstreifring	1.00 mm Übergröße
632 378	Ölabstreifring	1.25 mm Übergröße
632 453	Ölabstreifring	1.50 mm Übergröße
632 503	Ölabstreifring	1.75 mm Übergröße
632 553	Ölabstreifring	2.00 mm Übergröße

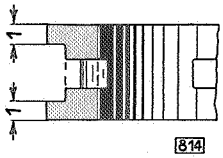
Die neuen Kolben haben mit folgenden Motor-Nummern eingesetzt:

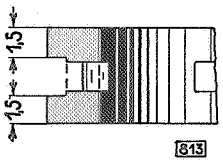
Type	Motor-Nr.	Bemerkung
1396	ab 501 lfd.	neue Ausführung
13 237	14 531 — 15 603	neue Ausführung
	15 604 — 18 028	alte Ausführung
	ab 18 029 lfd.	neue Ausführung
20 103/120	27 560 — 27 717	neue Ausführung
	27 718 — 27 751	alte Ausführung
	26 752 — 28 376	neue Ausführung
	28 377 — 30 109	alte Ausführung
	ab 30 110 lfd.	neue Ausführung
2.0—12	7927 — 7931	neue Ausführung
	7932 — 7940	alte Ausführung
	7941 — 8297	neue Ausführung
	8298 — 8450	alte Ausführung
	ab 8451 lfd.	neue Ausführung

ÖLABSTREIFRING

Mit Einsetzen der neuen Kolbenausführung — siehe vorstehende Tabellen — sind die verwendeten Ölabstreifringe geändert. Die beiden Ringstege sind von 1 mm auf 1,5 mm verbreitert worden, so daß sich die Breite der Fangnute von 3 mm auf 2 mm

Seitherige Ausführung des Ölabstreifringes





Neue Ausführung des Ölabstreifringes

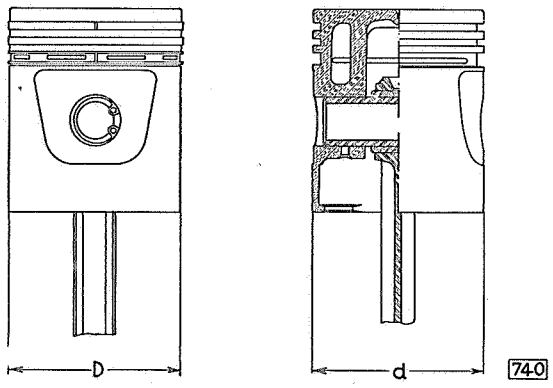
verengt. Der spezifische Radialdruck verteilt sich infolgedessen auf die vergrößerte Fläche und verringert sich dementsprechend pro Flächeneinheit. Durch diese Änderungen ist der Verschleiß auf ein Mindestmaß herabgesetzt.

Die Ölabstreifringe neuer Ausführung sind gegen die bisherigen Ringe ohne weiteres austauschbar.

Bei allen Modellen außer 1.1 Ltr. muß der oberste Kompressionsring so eingepaßt werden, daß die am Ring eingeprägte Bemerkung „oben" nach dem Kolbenboden zu zeigt. Es ist weiterhin wichtig, daß die Ringe so eingebaut werden, daß die Schlitze gegeneinander um 180° versetzt sind. Das Axialspiel des Ölabstreifringes soll 0.045 bis 0.017 mm betragen. Als bester Wert ist 0.025 mm anzusehen. Für die Kompressionsringe gilt ein Flankenspiel von 0.050 bis 0.027 mm. Nach Möglichkeit sollen die Ringe auf 0.035 mm ausgewählt werden.

2. Alusil-Kolben für Type 1190, 11 234.

Das Kolbenmaterial ist eine Spezial-Alusil-Legierung mit 21% Silizium. Bei dieser Kolbenkonstruktion ist die Notwendigkeit, eine Invarstrebe zu verwenden, fortgefallen, da die Wärmeausdehnung infolge des höheren Siliziumgehaltes außerordentlich klein ist. Deshalb konnte bei diesen Kolben das Spiel in der Ringnuten-Partie auf 0.2 mm verringert werden. Die Kolbenringnuten sind in der gleichen Weise ausgebildet wie bei den übrigen Personenwagen-Modellen, so daß die gleichen Kolbenringe verwendet werden können. Bei diesem Modell ist die Verwendung eines besonderen oberen Kompressionsringes nicht notwendig, da der Ölverbrauch dieses Modells außerordentlich gering ist. Diese Kolben sind 0.11 bis 0.14 mm oval geschliffen und sollen beim Einpassen mit 0.04 bis 0.06 mm Spiel ausgesucht werden. Für das Einpassen gilt genau dasselbe Verfahren wie für alle Kolben, d. h. es soll lediglich nach den Kennziffern die richtige Kolbengröße bestimmt werden.



Alusil-Kolben

Die Alusil-Kolben haben zwei eingegossene Stege, welche jeweils das eine Kolbenauge mit dem Kolbenboden verbinden (siehe Abbildung 740). Infolge der bei diesem Kolben verwendeten Spezial-Legierung konnte das Gewicht des Kolbens mit Ringen, jedoch ohne Bolzen, auf 246 gr verringert werden.

Alle Kolbenbolzen sämtlicher Personenwagen-Modelle sind untereinander austauschbar. Die Passung der Kolbenbolzen soll so sein, daß ein eingeölter Kolbenbolzen bei Raumtemperatur durch Daumendruck eingeführt werden kann. Dieselbe Passung gilt auch für den Kolbenbolzen in der Pleuelstangenbuchse.

Die Teile-Nummern für die beim 1.1 Ltr. (1190, 11234) verwendeten Kolben sind wie folgt:

Teile-Nr.	Gegenstand	Ausführung
624 003	Kolben	normal
624 153	Kolben	0.25 mm Übergröße
624 203	Kolben	0.50 mm Übergröße
624 253	Kolben	0.75 mm Übergröße
624 303	Kolben	1.00 mm Übergröße
624 378	Kolben	1.25 mm Übergröße
624 453	Kolben	1.50 mm Übergröße
624 503	Kolben	1.75 mm Übergröße
624 553	Kolben	2.00 mm Übergröße

EINBAUVORSCHRIFT FÜR DIE KOLBEN — 1190 UND 11234

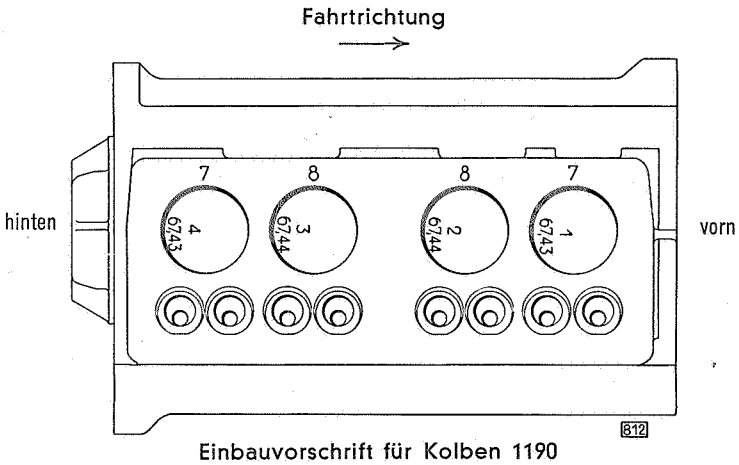
Die bei dem 1.1 Ltr. Motor verwandten Kolben werden in unserer Produktion auf dem Kolbenboden gekennzeichnet

1. durch die laufende Zylinder-Nummer 1, 2, 3 und 4;
2. durch den Manteldurchmesser des Kolbens z. B. 67,44 mm.

Diese Kennzeichen werden so im äußeren Kolbenboden eingeschlagen oder gestempelt, daß dieselben bei eingebauten Kolben stets in Fahrtrichtung gesehen **hinten liegen.**

Für den Wiedereinbau demontierter Kolben gilt daher die feste Regel:

Die Kennzeichnung der Kolben auf dem Kolbenboden muß in Fahrtrichtung gesehen stets hinten liegen.



Einbauvorschrift für Kolben 1190

3. **Kolben für 2.5 Ltr.**

a) **Verzinnte Leichtgußkolben.**
Die verzinnten Leichtgußkolben wurden mit einem Spiel von 0.05 bis 0.06 mm eingebaut.

b) **Verzinnte Leichtmetallkolben** — Autothermic.
Die Leichtmetallkolben dieser Ausführung werden mit einem Spiel von 0.03 bis 0.035 mm beim 2.5 Ltr., dagegen beim 3.6 Ltr. mit 0.05 — 0.06 mm eingebaut.

Kolben-Einbauvorschrift für a) und b):

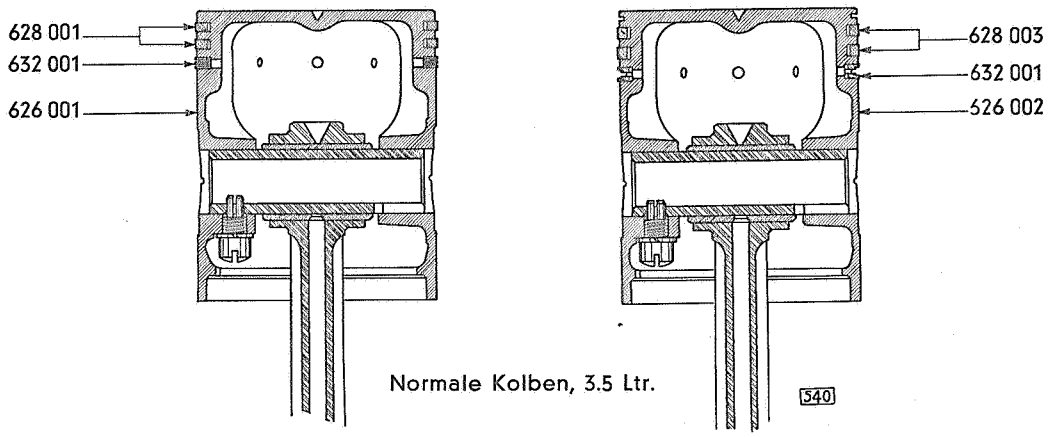
Das Zeichen „V" auf dem Kolbenboden muß nach vorn zeigen. Ist dieses Zeichen nicht sichtbar, so baue man den Kolben, da das Kolbenbolzenauge zur Mitte versetzt ist, so ein, daß die **schmale Seite zur Nockenwelle gerichtet ist** — also entgegengesetzt der Anweisung beim 3.5 Ltr. Motor.

Kolbenringe für den 2.5 Ltr. Motor.

Die Kolbenringe werden sinngemäß dem darauf eingeschlagenen Zeichen „oben" eingebaut. Das Spiel für alle Ringe — sowohl für die Kompressions- als auch die Ölabstreifringe — ist 0.3 bis 0.5 mm am Stoß. (Siehe Bild 1364 auf Seite 502.)
Die genau ausgewinkelten Pleuel werden so eingebaut, daß die breite Seite bei den Pleueln 1—3 und 5 nach **hinten**, bei den Pleueln 2—4 und 6 dagegen nach **vorn** kommt. Ferner ist darauf zu achten, daß das Ölspritzloch zur Nockenwelle zeigt.

Verzinnte Kolben für 3.5 Ltr. Motore

Ab Motor-Nummer R 4811 gelangen bei 3.5 Ltr. Motoren Kolben zum Einbau, welche mit einem Zinnüberzug versehen sind. Diese Kolben mit den dazugehörigen Kolben- und Ölabstreifringen sind für alle 3.5 Ltr. Motore verwendbar, also für Zylinderblöcke mit und ohne Laufbuchsen. Desgleichen können auch die auf Lager befindlichen unverzinnten Kolben für die Zylinderblöcke beider Ausführungen weiter verwendet werden. Vorzugsweise sind unverzinnte Kolben in Zylinderblöcke ohne Laufbuchsen einzubauen. Bei Verwendung unverzinnter Kolben für Zylinderblöcke mit Laufbuchsen ist der Wagen besonders vorsichtig einzufahren. Unverzinnte Kolben dürfen nur satzweise durch verzinnte Kolben ersetzt werden und umgekehrt.



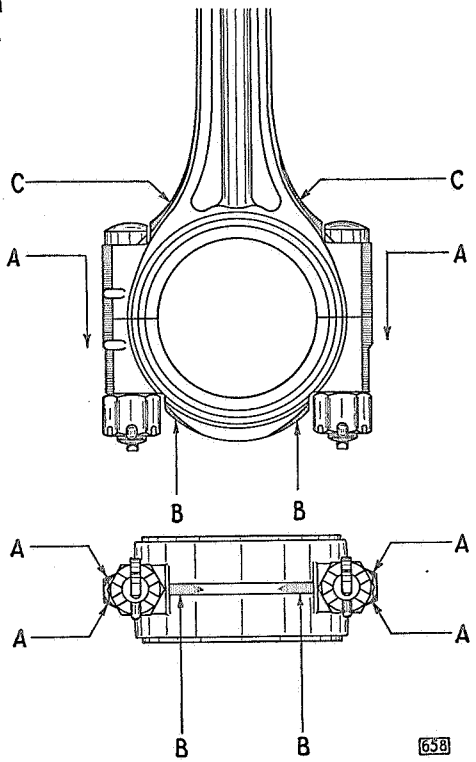
Normale Kolben, 3.5 Ltr.

Alte Ausführung. Neue Ausführung.

Der verzinnte Kolben unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Gußkolben durch das Gewicht und durch breitere Kolbenringe. Im ersten Ringsteg besitzt er eine Ölabstreifringnute. Der Ölabstreifring der jetzigen Ausführung hat nur eine Nute gegenüber zwei Nuten der früheren Ausführung. — Alte und neue Ölabstreifringe sind ohne weiteres gegeneinander austauschbar. Dagegen können neue und alte Kolbenringe nicht gegeneinander ausgewechselt werden. Die neuen Kolben mit den dazu gehörigen Kolben- und Ölabstreifringen sind nur satzweise gegen die alten austauschbar.

Es ist unter keinen Umständen zulässig, daß verzinnte und unverzinnte Kolben in denselben Block eingebaut werden, weil die neuen Kolben etwas schwerer sind als die alten und der Zusammenbau Kolben und Pleuelstange innerhalb des gesamten Satzes zwischen schwerstem und leichtestem Kolben-Pleuelstangen-Aggregat einen Gewichtsunterschied von höchstens 5 gr aufweisen darf.

Diese Gewichts-Toleranz ist beim Einbau neuer Kolben oder Pleuelstangen stets nachzuprüfen. Mit Rücksicht auf den zulässigen Gewichtsunterschied



Schleifstellen zur Gewichtsangleichung bei 3.5 Ltr. Pleuelstangen

dürfen auch nur Pleuelstangen mit gleicher Farbbezeichnung am Pleuelschaft (grün, rot, gelb, weiß oder orange) in denselben Motor eingebaut werden.

Nötigenfalls sind zur Erreichung der zulässigen Gewichtsdifferenz des Aggregates die Pleuelstangen am großen Auge, an den in der Abbildung 658 mit A, B und C bezeichneten schraffierten Stellen abzuschleifen.

Mit dem Abschleifen der Pleuel ist an den 4 Kanten A zu beginnen. Falls die dadurch erreichte Gewichtsverminderung nicht ausreichend ist, können der Reihenfolge nach auch die mit B und C bezeichneten Stellen überschliffen werden.

EINBAUVORSCHRIFT VERZINNTER KOLBEN:

Der Zinnüberzug ermöglicht es, das **Kolbenspiel** gegenüber unverzinnten Kolben auf **0.06 mm** zu verringern (für unverzinnte Kolben beträgt das Spiel wie seither 0.08 mm). Der Zinnüberzug der neuen Kolben ist nur 0.02 mm stark und sehr empfindlich gegen Beschädigung. Es ist also wichtig, daß Kolben dieser Art besonders vorsichtig behandelt werden. Beim Einpassen der verzinnten Kolben ist deshalb darauf zu achten, daß die Kolbenluft **nicht mehr wie früher mit dem Fühlerband** gemessen wird, da sonst der Zinnüberzug beschädigt würde. Vielmehr sind die passenden Kolben jetzt rechnerisch, nach vorhergehender, sorgfältiger Messung von der Zylinderbohrung zu bestimmen. Die fertiggehonten Zylinderbohrungen sind mit der Zylindermeßuhr auszumessen. Danach sind unter Berücksichtigung des Kolbenspiels von 0.06 mm die passenden Kolben auszusuchen.

Typ	3.5 Liter	
Kolbenart	verzinnt	unverzinnt
Kolbenspiel in mm	0.06	0.08
Zylinder-Bohrung (normal) in mm	79.35 — 79.40	79.35 — 79.40

Die Kolbenbolzen der verzinnten und unverzinnten Graugußkolben sind seitlich versetzt. Beim Einbau ist darauf zu achten, daß das Zeichen VS auf die Ventilseite kommt.

Beim **Ausbau** des sechsten Kolbens ist folgendes zu beachten:

1. Motor auf oberen Totpunkt — Ansaugen — stellen.
2. Kurbelwelle $^1/_3$ Umdrehung in Drehrichtung weiterdrehen.
3. Splinte der Pleuelschrauben entfernen, Muttern der Pleuelschrauben lösen, Pleuellagerdeckel abnehmen. Kolben aus Zylinder auf Nockenwellenseite herausziehen, bis Kolben auf Gegenseite aufsitzt.
4. Kurbelwelle in entgegengesetzter Drehrichtung drehen und dabei Kolben mit Pleuelstange hinter dem Gegengewicht der Kurbelwelle herausziehen.

Der **Einbau** des sechsten Kolbens geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

5. ZYLINDERLAUFBUCHSEN:

Ab Motor-Nummer R 6245 verwenden wir serienmäßig Laufbuchsen für die 3.5 Ltr. Blitz-Motore. Diese Laufbuchsen werden aus einem hochwertigen Material nach dem Schleudergußverfahren hergestellt und haben von allen verfügbaren Materialien infolge der größeren Brinell-Härte und des vollkommen homogenen Gefüges die besten

Laufeigenschaften ergeben. Der Einbau der Laufbuchsen erfordert eine denkbar sorgfältige Herstellung sowohl hinsichtlich der Fabrikation des Blockes als auch der Buchsen selbst. Der Block muß auf einer Spezial-Feinbohrmaschine innerhalb einer Toleranz von 0.01 mm auf Rundheit und Konizität, sowie Rechtwinkligkeit zur Kurbelwelle bearbeitet werden. Die auf dem Außendurchmesser innerhalb einer Toleranz von 0.01 mm geschliffenen Buchsen werden mit einem Preßsitz von 0.05 mm und mit einem Druck von etwa 3 to eingepreßt. Die Wandstärke der Laufbuchsen beträgt 2.5 mm, so daß sämtliche verfügbaren Übermaßkolben wie seither verwendet werden können.

Das es nicht möglich ist, fertiggehonte oder feinstgedrehte einbaufertige Buchsen mit Honzugabe zu verwenden, besteht die wirtschaftlichste Art des Kolbenersatzes darin, den Zylinderblock auf dem normalen Wege auf die nächste Übergröße aufzubohren. Infolge der wesentlich größeren Härte der Laufbuchsen gegenüber dem Material des Zylinderblockes reicht jedoch die Härte der normalen Schneidmesser für die Spanabnahme bei unseren Zylinderlaufbuchsen nicht aus. Es ist deshalb unumgänglich notwendig, daß zum Aufbohren Widia-Messer verwendet werden, welche von der Firma Marx & Traube für den vorhandenen Messerkopf bezogen werden können.

Die Widia-Messer sind glashart und müssen deshalb mit äußerster Sorgfalt behandelt werden. Die Schneiden sind gegen Schläge und Stöße sowie gegen Temperaturschwankungen sehr empfindlich. Beim Aufbohren einer Zylinderbohrung kann die größte Schnittgeschwindigkeit der Bohranlage unter Anwendung eines starken, gleichmäßigen Petroleumspülstromes — möglichst mit einer elektrischen Pumpe — vorgenommen werden. Es ist auch darauf zu achten, daß die Spülflüssigkeit bereits läuft, bevor die Maschine eingeschaltet wird und erst nach dem Stillstand der Maschine abgestellt werden darf. Ferner ist beim Honen aller Bohrungen sowohl beim normalen Zylinderguß als auch bei Zylinderlaufbüchsen für stärkste Petroleum-Spülung Sorge zu tragen, da sonst ernste Beschädigungen der Zylinderlaufbahn die Folge sind.

Die vorhandenen Kolben-Übergrößen sind wie folgt:

0.075 mm — 0.125 mm — 0.25 mm — 0.50 mm — 0.75 mm — 1.00 mm — 1.25 mm — 1.50 mm — 1.75 mm — 2.00 mm.

Die beiden ersten Übergrößen werden nur dann verwendet, wenn es sich darum handelt, bei verhältnismäßig neuen Motoren, deren Verschleiß gering ist, eine durch leichtes Fressen angegriffene Zylinderlaufbahn wieder zu glätten. Für eine Motorüberholung infolge normalen Verschleißes muß die Übergröße 0.25 eingebaut werden, weil erst bei dieser Übergröße ein Aufbohren möglich ist, wodurch eine einwandfrei runde, zylindrische und rechtwinkelige Bohrung erreicht wird.

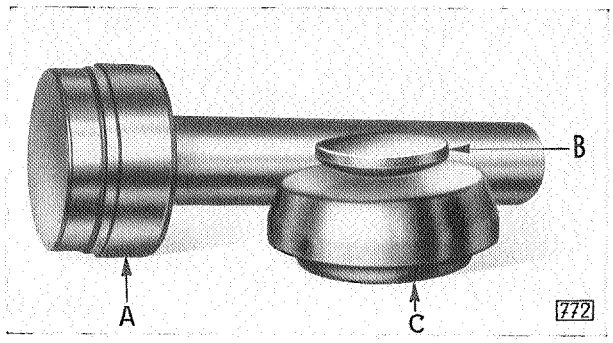
Die Wandstärke der von uns verwandten Zylinderlaufbuchsen ist ausreichend, um auch auf Kolben von 2.00 mm Übergröße aufbohren zu können. Wenn es später notwendig wird, auch die Kolben des größten Übermaßes durch neue zu ersetzen, müssen die Laufbuchsen ausgepreßt und neue eingezogen werden. Dasselbe Verfahren gilt selbstverständlich auch dann, wenn die Laufbuchsen aus irgendeinem Grunde stark beschädigt sind.

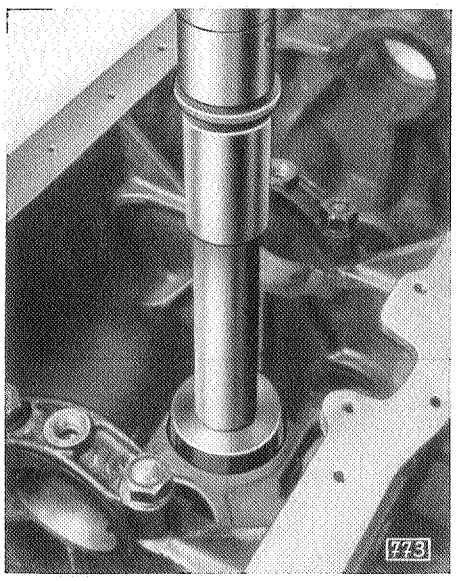
Um die Zylinderlaufbuchsen einwandfrei aus- und einpressen zu können, haben wir einen Spezialwerkzeugsatz konstruiert, welcher unter der Werkzeug-Nummer S 648 bezogen werden kann. Dieses Werkzeug besteht aus hochwertigem Stahl, der entsprechend den Maßen der Laufbuchse bzw. des Zylinderblockes geschliffen ist. Die Anwendung ergibt sich ohne weiteres aus den Abbildungen Nr. 772, 773 und 774.

SPEZIALWERKZEUG ZUM EIN- UND AUSPRESSEN DER ZYLINDER-LAUFBUCHSE 3.5 Ltr. (S 648)

Aus- und Einpreßdorn für
3.5 Liter Zylinderlaufbuchsen

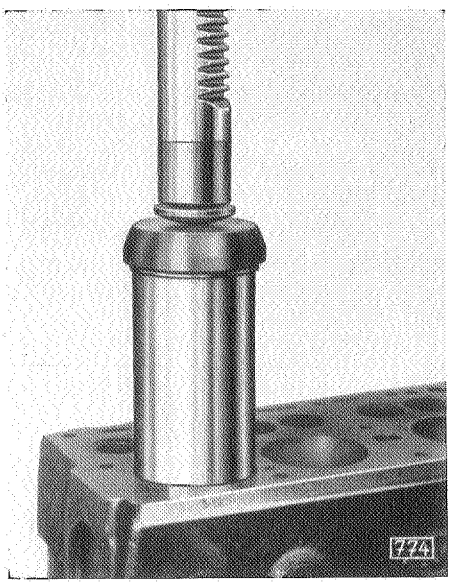
A Austreibedorn
B Druckscheibe
C Eindrückplatte





Zum Auspressen der Laufbuchsen ist eine hydraulische Presse notwendig. Zylinderblock gut unterbauen und Block unter der Kopfplatte unmittelbar neben der Bohrung einwandfrei abstützen.

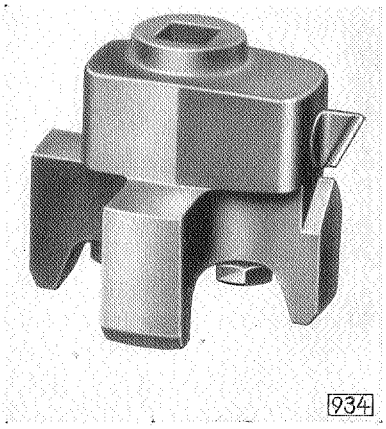
Zwischen Pressenstempel und Auspreßdorn wird die kugelige Druckscheibe gelegt.



Vor dem Einpressen der Laufbuchse muß die Bohrung peinlichst sauber gemacht werden. Die Bohrung (nicht die Buchse) ist mit einem Spezialgleitmittel einzufetten, um ein Festfressen der Buchse beim Einpressen zu verhindern. Die Buchse ist erst mit Hebeldruck einzupressen, bis sie einwandfrei in der Bohrung gefaßt hat. Der Bund der Buchse muß ca. 0.05 mm über der Kopfplatte überstehen.

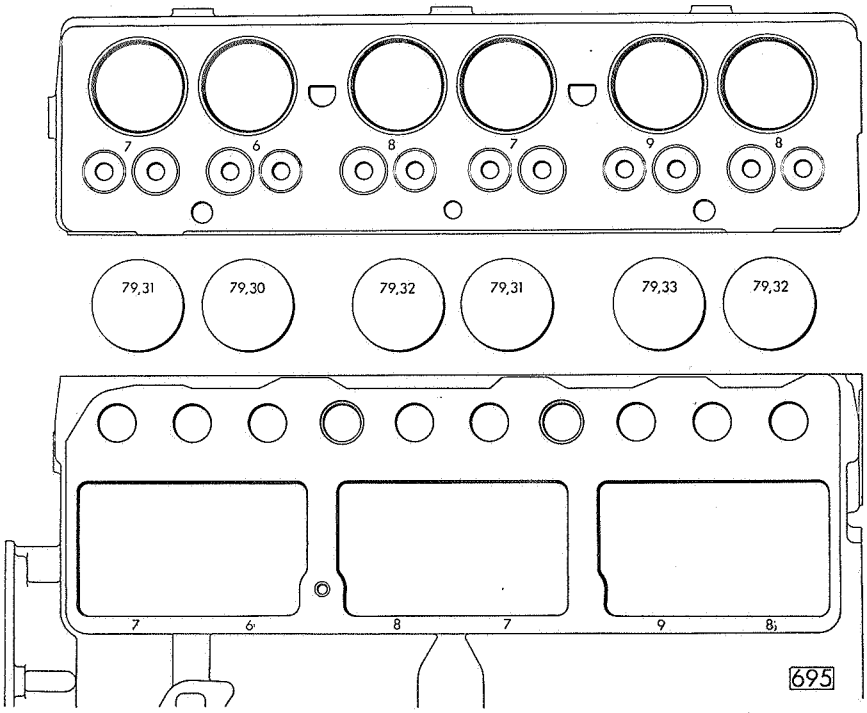
Das Einbauen von Laufbuchsen in ältere Blöcke, welche von der Fabrik ohne Laufbuchsen geliefert wurden, **ist nicht zulässig,** weil infolge der Wandstärke Schwierigkeiten entstehen können.

Nach dem Einpressen der Zylinderlaufbuchsen ist die untere Kante der Büchse vor dem Honen anzufasen, um die Einführung der Kolben von unten wieder zu ermöglichen. Der Fräserkopf hat das genaue Maß der Bohrung. Die Fase muß soweit eingeschnitten werden, daß sie in einer Ebene mit der im Zylinderblock vorhandenen Abschrägung verläuft.



RICHTZAHLEN:

Wie bei allen übrigen Modellen sind auch bei den 3.5 Ltr.-Motoren auf der Abdichtungsfläche des Zylinderblocks **Richtzahlen** aufgeschlagen. Diese Richtzahlen sind ebenfalls (im Gegensatz zu den anderen Typen) auf der Abdichtungsfläche der Ventilkammer vor jedem Zylinder eingeschlagen. Die Richtzahlen geben Aufschluß über die Größe des Zylinder-**Bohrungsdurchmessers.** (Beim 3.5 Ltr. kann also der Zylinderdurchmesser auch dann festgestellt werden, wenn der Zylinderdeckel nicht abgenommen ist.)



Richtzahlen und Kolbendurchmesser

Der Durchmesser der normalen Zylinderbohrungen schwankt bei den 3.5 Ltr.-Motoren zwischen 79.35 mm und 79.40 mm. Beträgt der Bohrungsdurchmesser 79.37 mm, so ist die Zahl 7 (Richtzahl) auf der Abdichtungsfläche von Zylinderblock und Ventilkammer eingeschlagen. Das Kolbenspiel beträgt für verzinnte Kolben 0.06 mm (für unverzinnte Graugußkolben wie früher 0.08 mm). Es ist also, sofern einer der neuen Kolben zum Einbau kommt, ein Kolben von 79.31 mm einzupassen.

Kolben auswinkeln

Es gibt nicht weniger als 8 verschiedene Fehlermöglichkeiten an Kolben, Pleuelstange und Kurbelwelle, welche die Arbeitsweise der Kolben und damit der ganzen Maschine beeinflussen! Die nachfolgenden Abbildungen sind zum Zwecke der besseren Anschaulichkeit übertrieben dargestellt. Aber man bedenke dabei, daß bei der hohen Kolbengeschwindigkeit und den geringen Kolbenspielen, die sich aus den modernen Kolbenkonstruktionen ergeben und die ja gerade den großen Effekt der modernen Motoren erwirken, und daß Fehler von Bruchteilen eines Millimeters bereits zerstörenden Einfluß auf die Maschinenteile ausüben müssen!

Die Wirkung einer verbogenen Pleuelstange ist ohne weiteres verständlich. Gleichen Schaden verursacht aber auch jede Abweichung in der Parallelität der Achsen von Pleuelbüchse und Pleuellager (Bild 2), ebenso nicht mehr achsengerechte Kurbelwellenzapfen (Bild 3), eine Erscheinung, die leicht beim „Egalisieren" auftritt. Ferner haben wir bei einem „Hängen" der Kurbelwelle (Fehler beim Neulagern), bei schiefliegendem Kolbenbolzenloch im Kolben die gleiche Auswirkung wie bei einem verbogenen Pleuel. Aber auch die bisher von den Zylinderschleifereien angewandte Methode des Ausrichtens nach der ausgeschlagenen Bohrung kann zu ganz gleichen Erscheinungen führen, wenn die 90°-Lage zur Längsachse der Kurbelwelle nicht gewahrt bleibt!

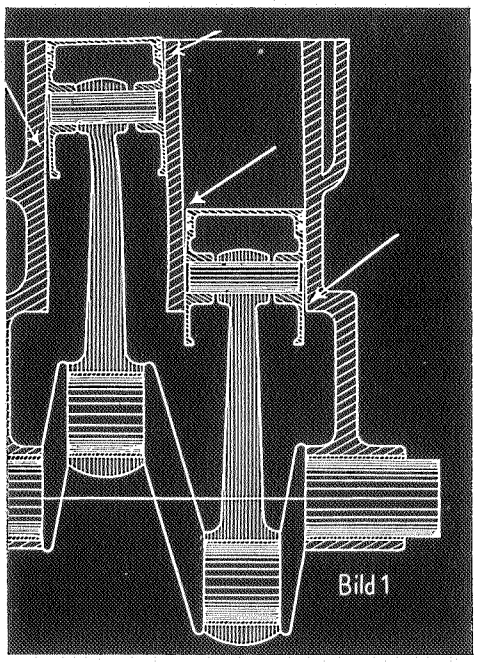


Bild 1

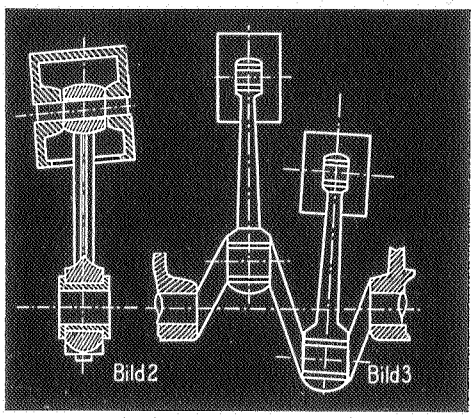
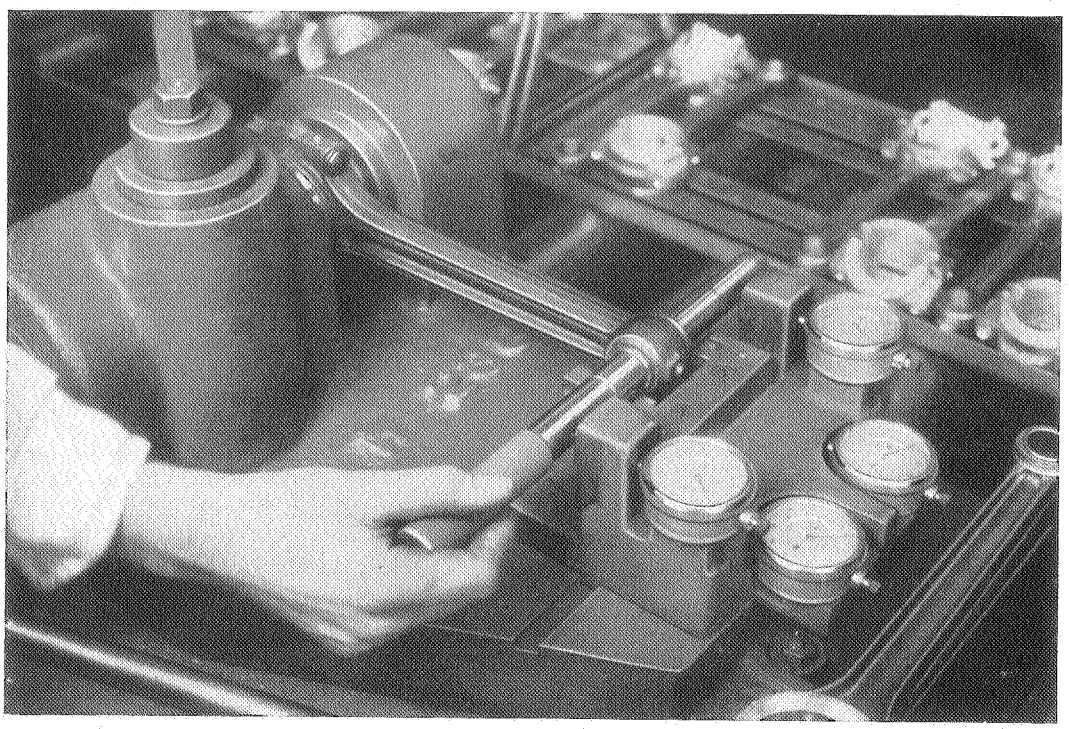


Bild 2 Bild 3



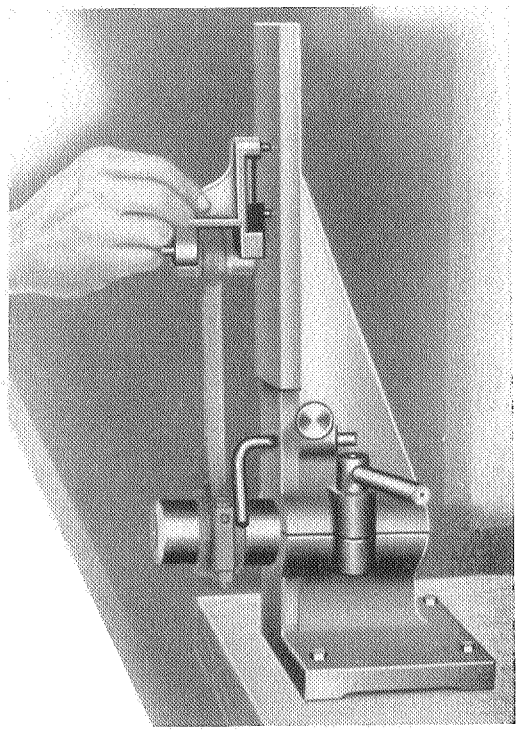
Mit diesem Apparat, der mit 4 Feinmeßuhren versehen ist, wird jedes einzelne Pleuel in der Fabrikation auf Fluchten der beiden Bohrungen, sowie auf Verdrehung und Verbiegung kontrolliert.

Kolben- und Pleuelprüfvorrichtung

Mit der Kolben- und Pleuel-Prüfvorrichtung Nummer 600 kontrolliert man zunächst die Pleuelstange. Auf einem dem jeweiligen Kurbelzapfendurchmesser entsprechenden Dorn wird die Pleuelstange aufgenommen und der Dorn alsdann in der Vorrichtung festgeklemmt. Es können auch verstellbare Dorne verwandt werden.

Der Kolbenbolzen wird in die Pleuelbüchse geschoben — mit selbstverständlich betriebsfähigem Sitz —, wonach die Kontrolle beginnen kann. Der Reiter wird mit dem Prisma auf den Kolbenbolzen gesetzt.

Der Reiter hat zwei horizontal und zwei vertikal liegende, zum Prisma justierte Stifte, welche bei einem geraden Pleuel und parallelen Bohrungen schließend an der tuschierten Fläche des Prüfgerätes anliegen. Ist dies nicht der Fall, so muß die Pleuelstange **außerhalb des Prüfgerätes gerichtet** werden, bis die beiden Stiftpaare an der Prüffläche schließen. Dann wird auch, wenn zur Kontrolle noch der Kolben aufmontiert wird, dieser in den meisten Fällen in seinem zylindrischen Teil anliegen. Ist dies nicht feststellbar, so kann, wenn zuvor das Pleuel stimmte, nur die Kolbenbolzenbohrung im Kolben schief liegen. Bei der Kontrolle mit Kolben drehe man diesen, um die Arbeitsstellungen des Kolbens in der Maschine annähernd zu erhalten, und beobachte dabei die Anlage der Kolbenwandung.

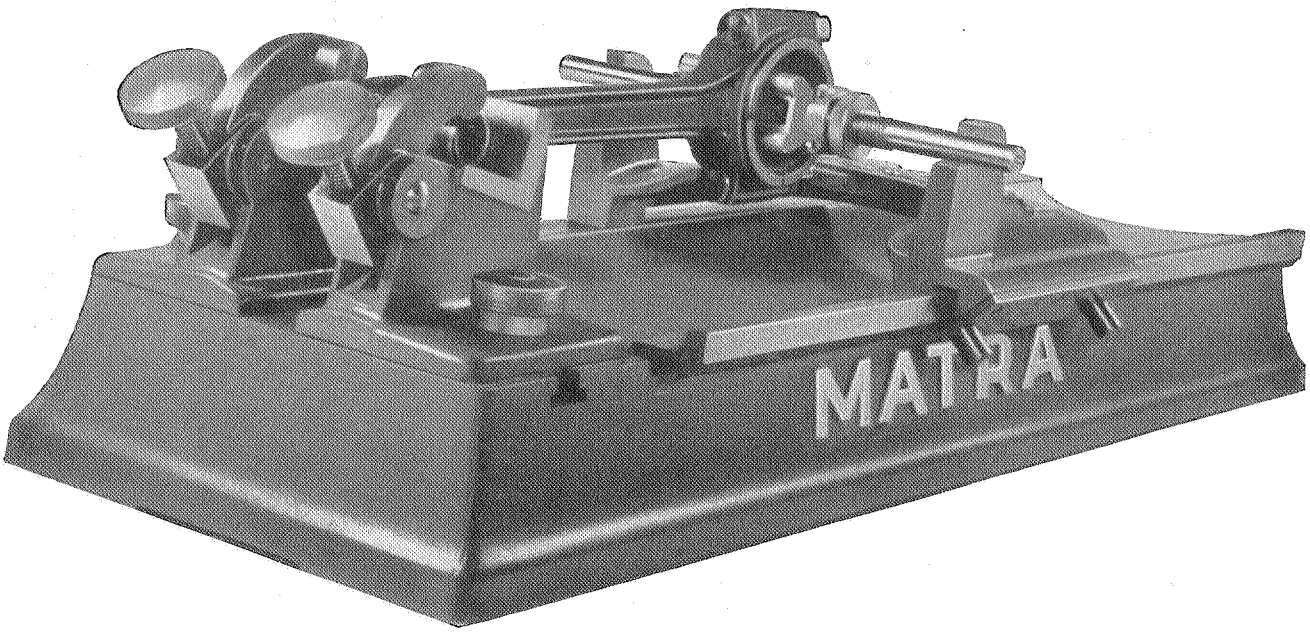


Pleuel-Prüf- und Richtvorrichtung S 28

Entsprechend den verschiedenen Längen der Kolbenbolzen werden zwei verschieden große Prismareiter mitgeliefert, so daß sowohl die kleinsten wie große Pleuelstangen kontrolliert werden können.

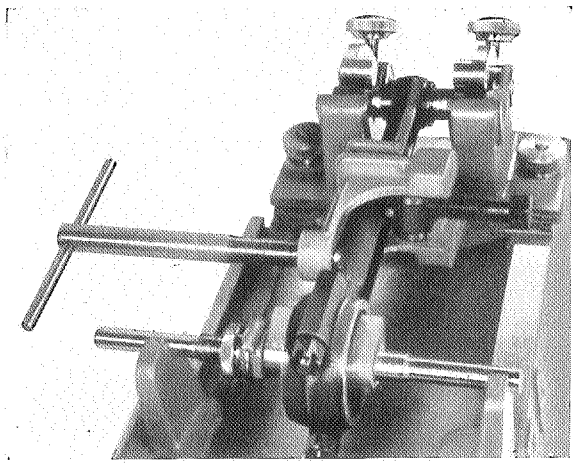
Pleuel-Prüf- und Richtvorrichtung Nr. 610

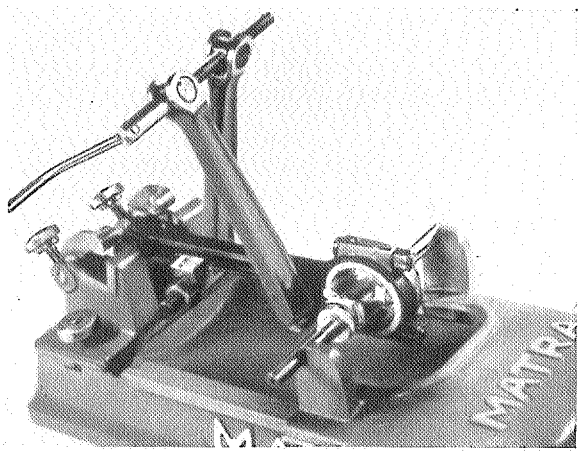
Die in den Abbildungen gezeigte Pleuel-Prüf- und Richtvorrichtung gestattet das Richten einer Pleuelstange — Nachprüfen auf Knickung, Verdrehung und Parallelität der Bohrungen von Kolbenbolzenbüchse und Pleuellager. Die Vorrichtung ist so ausgebildet, daß keinerlei Richtdruck auf die Vorrichtung selbst wirken kann. Dieser wird vielmehr restlos von den beiden Richteisen aufgenommen, die für Biegungs- und Verdrehungsdrücke Verwendung finden. Lediglich der Kolbenbolzen ist in der Vorrichtung festgehalten. Im Pleuellager sitzt frei ein Prüfdorn mit Dreipunktauflage, welcher für alle Pleuelbohrungen ohne Messen schnell und bequem einstellbar ist. Die Kontrolle geht vom Kolbenbolzen aus, der in einem Prisma ruht. Die absolut horizontale Lage der Kolbenbolzenachse ist gewährleistet. Zu ihr sind die Kontrollauflager für den Prüfdorn am Schlitten genau eingestellt. Diese Auflager sind Winkeleinschnitte mit einer horizontal und vertikal liegenden Seite, in welche sich der im Pleuellager sitzende Prüfdorn — bei zum Kolben fluchtendem Pleuel — wie in ein



Prisma legt. Die Pleuelstange wird mittels der beiden Richteisen derart gerichtet, daß der Prüfdorn an beiden Schenkeln beider Winkel anliegt. Ein so gerichtetes Pleuel muß unbedingt zum Kolben fluchten.

Das Matra-Pleuel-Richtgerät hat einen auf die jeweilige Pleuellänge genau geführten Schlitten.



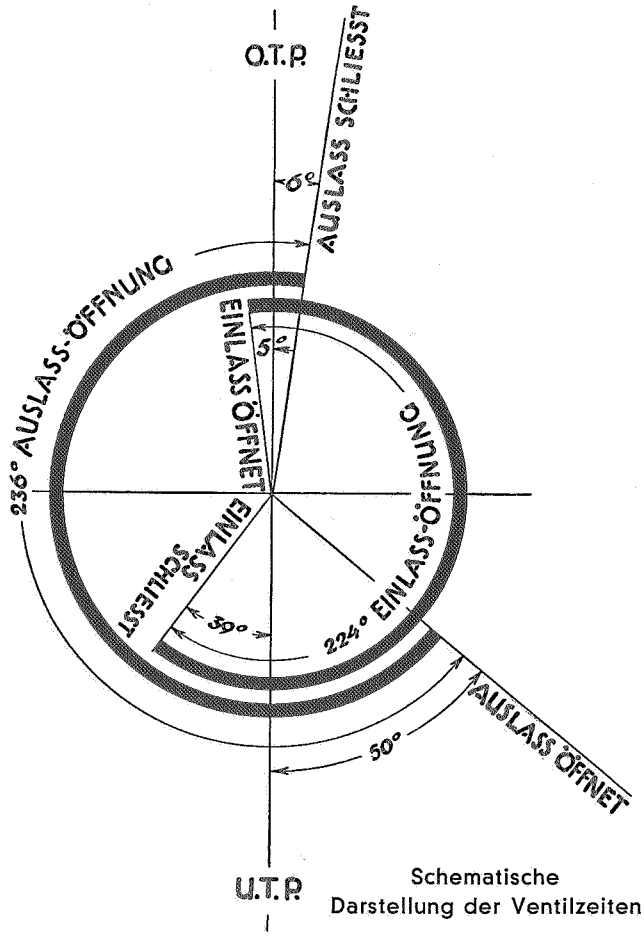


Ventile

In wie hohem Maße die Leistung der Motoren von den Funktionen der Ventile abhängt, wird leider noch nicht genügend erkannt. Die modernen Motoren verlangen ein exaktes Arbeiten der Ventile. Vergegenwärtigen wir uns, daß jedes der zwölf Ventile unseres Sechszylinders in der Minute bis zu 1750mal angehoben und in seinen Sitz zurückgepreßt, 1750mal einer Explosionshitze ausgesetzt wird und dennoch 1750mal in der Minute absolut gasdicht schließen soll, so bekommen wir eine Vorstellung von der gewaltigen Anforderung, welche an diese kleinen Stahlteller, an Sitz und Führung gestellt wird. Dann werden wir verstehen, daß die Mahnung zur gesteigerten Fürsorge um die Ventilfunktion ernst zu nehmen ist. Es ist wohl auch einzusehen, daß die Ventile einer solchen Beanspruchung nicht unbegrenzt gewachsen sind, um so weniger, als die natürliche Beanspruchung noch gesteigert wird durch die unvermeidliche Verschiedenheit der Brennstoffe und vieler Alltagssünden der Fahrer.

So wird aus dem schnellen, elastischen und sparsamen Wagen ein Brennstoffresser, der nicht zieht und nicht läuft!

Die Einlaßventile und die Auslaßventile sind aus Chromsiliziumstahl in einem Stück geschmiedet und arbeiten in leichtauswechselbaren Ventilführungen aus Gußeisen. Die Arbeitsfläche der Ventilstößel und die Einstellschrauben sind glashart.



Schematische Darstellung der Ventilzeiten

Wir bringen nachstehend eine Zusammenstellung aller Werkzeuge, welche für die Ventilarbeiten benötigt werden.

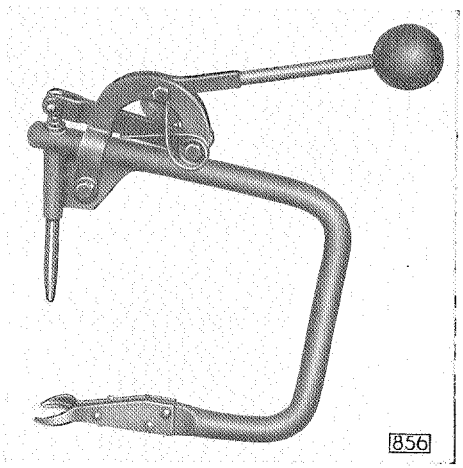
Um eine möglichst klare Übersicht für die Reihenfolge der Ventilarbeiten und der hierzu erforderlichen Werkzeuge zu erhalten, haben wir diese Arbeiten in drei Bearbeitungsgruppen unterteilt:

Gruppe I umfaßt die Werkzeuge zum Ausbau der Ventile, Aus- und Einziehen der Ventilführungen sowie zum Ausreiben der Ventilführungen.

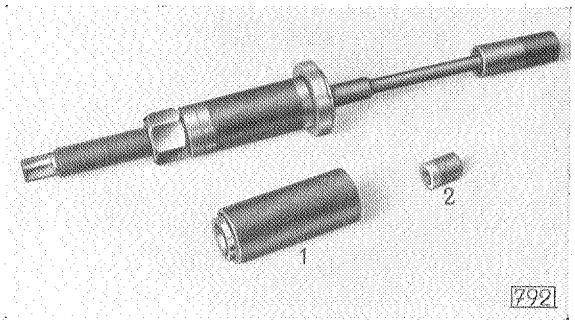
Benennung des Werkzeuges	Werkzeug-Nr.	Wird benutzt an folgenden Motoren:				
		1.0, 1.2, 1.8	1.1 Ltr.	1.3 Ltr.	2 Ltr.	3.5 Ltr.
Ventilfederheber	S 634	x	x	x	x	x
Ventilführungs-Ein- und Ausziehvorrichtung (mit Kugeldrucklager)	S 32	x	x	x	x	—
Ventilführungs-Ein- und Ausziehvorrichtung (mit Kugeldrucklager)	S 34	—	—	—	—	x
Ventilführungsreibahle (Einlaß)	S 126	x	x	x	x	—
Ventilführungsreibahle (Auslaß)	S 127	x	x	x	x	—
Ventilführungsreibahle (Ein- u. Auslaß)	S 133	—	—	—	—	x

VENTILFEDERHEBER S 634

Wir haben zum Aus- und Einbau der Ventile einen Ventilfederheber entwickelt, der sich vor allem durch eine praktische Konstruktion und seine einfache Handhabung auszeichnet. An dem Ventilfederheber ist der Hub verstellbar, so daß der Heber für sämtliche Motoren zu verwenden ist.

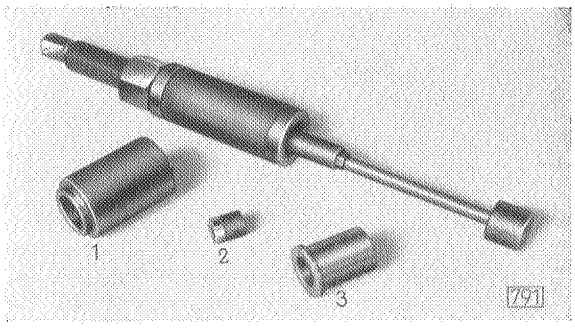


Ventilfederheber S 634



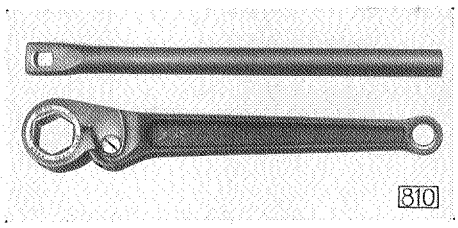
Ventilführungs-Ein- und Ausziehvorrichtung Nr. S 34 für 3.5 Liter

1 Zwischenhülse zum Ausziehen
2 Rundmutter zum Ausziehen

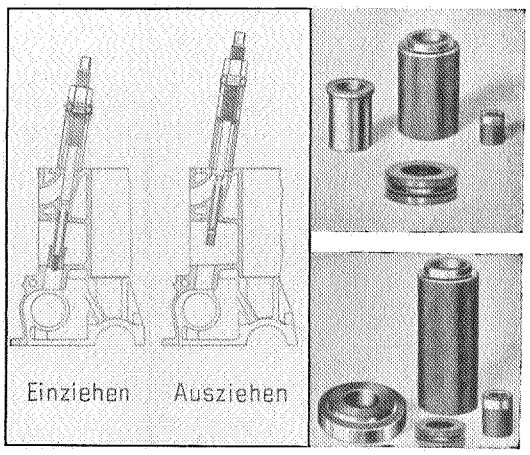


Ventilführungs-Ein- und Ausziehvorrichtung Nr. S 32

1 Zwischenhülse zum Ausziehen
2 Rundmutter zum Ausziehen
3 Buchse zum Einziehen der Führungen für 1.1 Liter Motor

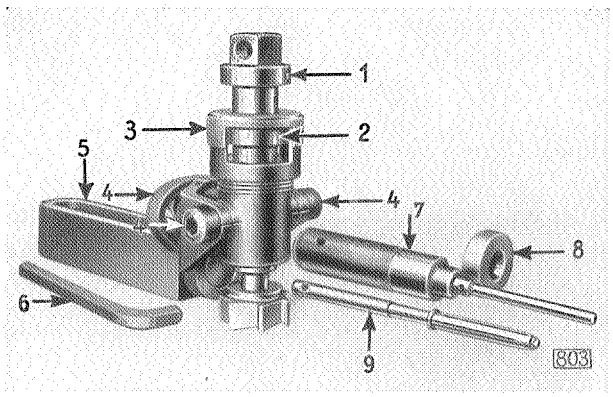


Ratsche und Halteschlüssel für Spindel



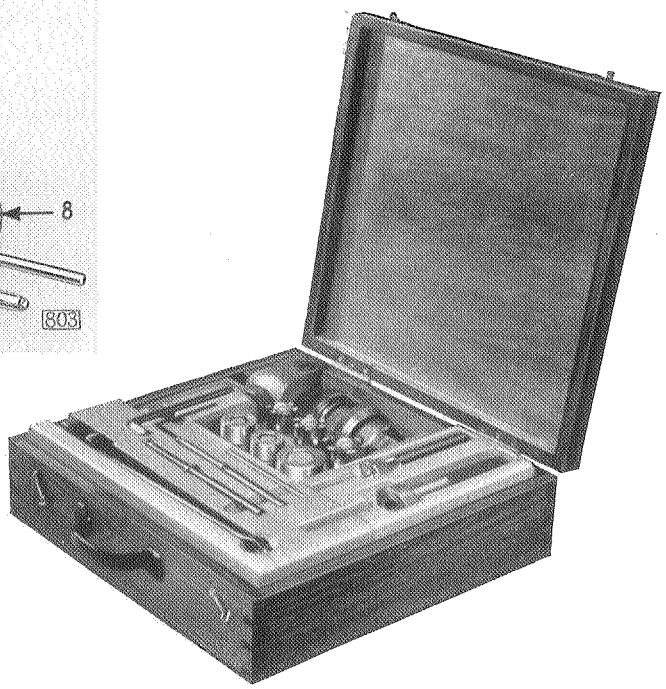
Gruppe II umfaßt die Werkzeuge zum Fräsen der Einsparung für Ventilsitzring im Zylinderblock, die Meßwerkzeuge zum Prüfen der Einsparung und die Werkzeuge zum Eintreiben der Ventilsitzringe. Außerdem einen 80° Senker, welcher nur für das Modell 1190 zum Aussenken des eingetriebenen Ventilsitzringes erforderlich ist.

Benennung des Werkzeuges	Werkzeug-Nr.	Wird benutzt an folgenden Motoren:				
		1.0, 1.2, 1.8	1.1 Ltr.	1.3 Ltr.	2 Ltr.	3.5 Ltr.
Ventilsitzfräsvorrichtung	S 663	x	x	x	x	x
Ventilsitzringfräser (normal)	S 664	x	x bis Y-28 287	—	—	—
Ventilsitzringfräser (normal)	S 665	—	x ab Y-28 288	x	x	—
Ventilsitzringfräser (normal)	S 647/1	—	—	—	—	x
Führungspilot für Frässpindel	S 652/2	x	x	x	x	—
Führungspilot für Frässpindel	S 653/2	—	—	—	—	x
Grenzlehrdorn für Ventilsitzring-Bohrung (normal)	S 660/1	—	—	—	—	x
Grenzlehrdorn für Ventilsitzring-Bohrung (normal)	S 666	—	x bis Y-28 287	—	—	—
Grenzlehrdorn für Ventilsitzring-Bohrung (normal)	S 667	x	x ab Y-28 288	x	x	—
Druckring z. Ventilsitzring eintreiben	S 652/1	x	x	x	x	—
Eintreibedorn zum Ventilsitzring eintreiben	S 653/2	x	x	x	x	—
Druckring z. Ventilsitzring eintreiben	S 653/1	—	—	—	—	x
Eintreibedorn zum Ventilsitzring eintreiben	S 653/3	—	—	—	—	x
80° Senker für Ventilsitzring	S 671	—	x	—	—	—



Ventilsitz-Fräsvorrichtung mit Pilot und Eintreibedorn für Ventilsitzringe

1 Abdrückring für Fräser
2 Stellring für Frästiefe
3 Nachspannhülse
4 Klemmschraube zum Ausrichten der Frässpindel
5 Aufspannschiene
6 Schlüssel für Innensechskant-Klemmschrauben
7 Eintreibedorn mit Führungspilot (S 653/3)
8 Druckring zum Ventilsitzring eintreiben (S 653/1)
9 Führungspilot für Frässpindel (S 653/2)



Gruppe III umfaßt die Werkzeuge zur Bearbeitung des Ventilsitzes.

Operation 3: Ventilsitzbreite mit 80° Korrektionsfräser (außer 3.5 Ltr. Motor) ausgleichen (für 3.5 Ltr. Motor mit 75° Fräser ausgleichen).

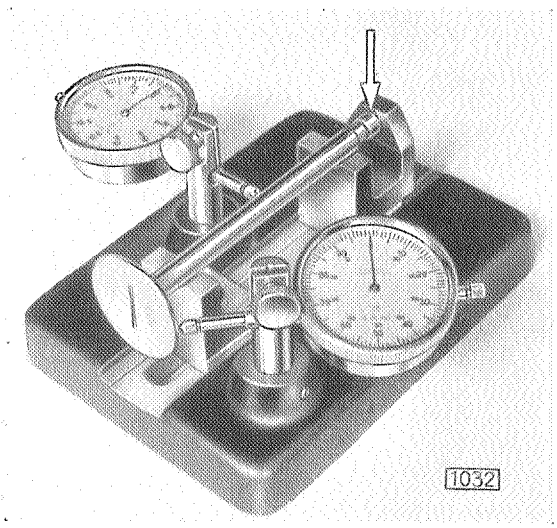
Operation 2: mit 15° Korrektionsfräser oben abnehmen.

Operation 1: Ventilsitz 45° fräsen.

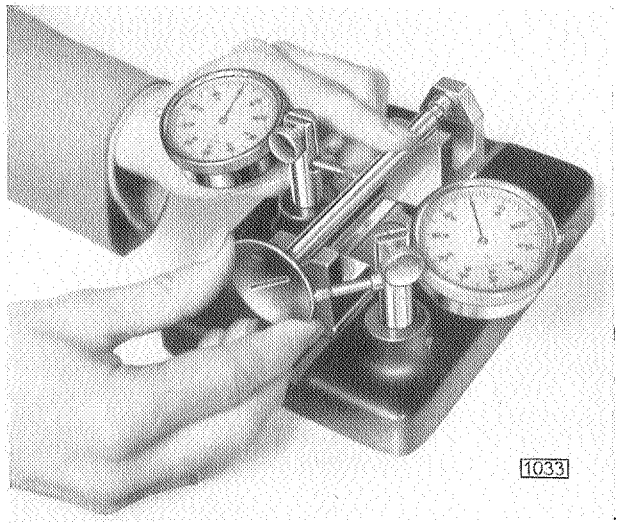
Benennung des Werkzeuges	Werkzeug-Nr.	Wird benutzt an folgenden Motoren:				
		1.0, 1.2, 1.8	1.1 Ltr.	1.3 Ltr.	2.0 Ltr.	3.5 Ltr.
Führungspilot für Einlaßventilführung	S 124	x	x	x	x	—
Führungspilot für Auslaßventilführung	S 125	x	x	x	x	—
Ventilsitzfräser 45°	S 121	x	x	x	x	—
Korrektionsfräser 15°	S 122	x	x	x	x	—
Korrektionsfräser 80° nur für Auslaß	S 671	x	Einlaß / Auslaß } x	x	x	—
Korrektionsfräser 80° nur für Einlaß	S 696	x	—	x	x	—
Führungspilot für Ein- und Auslaßventilführung	S 132	—	—	—	—	x
Ventilsitzfräser 45°	S 129	—	—	—	—	x
Korrektionsfräser 15°	S 130	—	—	—	—	x
Korrektionsfräser 75° für Auslaß	S 131/1	—	—	—	—	x
Korrektionsfräser 75° für Einlaß	S 131/2	—	—	—	—	x

VENTILKEGEL-PRÜFGERÄT S 672

Die Wiederverwendbarkeit eines Ventilkegels ist nicht allein durch Schleifen des Ventiltellers gegeben. Der Ventilschaft kann verzogen, oder auch einseitig so stark ausgeschlagen sein, daß trotz Schleifen des Tellersitzes und trotz Einschleifen das Ventil nicht mehr gasdicht schließen kann. Das Prüfgerät S 672 gestattet die Kontrolle des Ventilkegels auf Konzentrizität von Schaft und Teller vor dem Einbau. Das Gerät besteht aus einer Grundplatte mit zwei Meßuhrhaltern sowie zwei prismatisch gehärteten und geschliffenen Werkstückträgern, von denen der eine auf die verschiedenen Ventilschaftlängen einstellbar ist, und der andere eine Anschlagfläche aufweist, gegen welche sich das Schaftende stützt. Die Meßuhren sind in der Höhe sowie radial und axial einstellbar. Der kleinste zu messende Kegeldurchmesser beträgt 16 mm, die kleinste Schaftlänge 92 mm, der größte Kegeldurchmesser 44 mm, die größte Schaftlänge 140 mm. Es können Ventilkegel in allen Winkelgraden gemessen werden.



Der Ventilschaft muß fest am Anschlag des hinteren Reiters anliegen.



Zulässiger Schlag im Ventilschaft 0.04 mm.
Zulässiger Totalschlag von Ventilkegel zum Ventilschaft 0.05 mm.

Arbeitsvorgang:

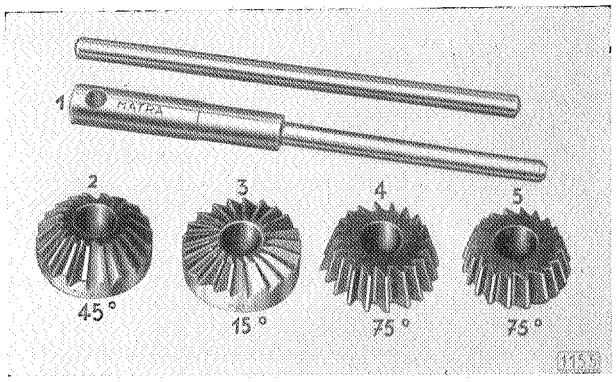
Den beweglichen Werkzeugträger einstellen, so daß der Ventilschaft am oberen Ende seiner eigentlichen Führungslänge aufliegt, Meßuhren in der Höhe auf Mitte-Schaft bzw. Mitte-Teller einstellen, die Teller-Meßuhr radial so einstellen, daß die Taststift-

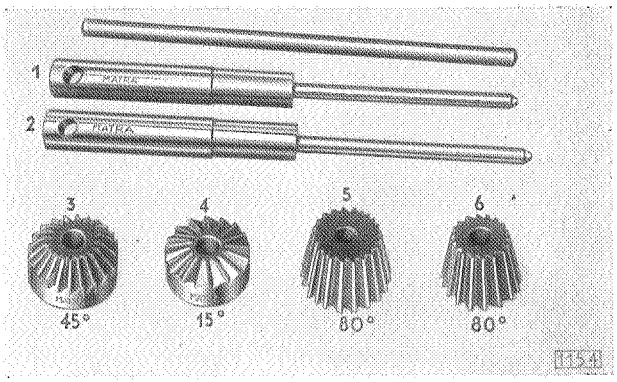
achse etwa senkrecht auf der Sitzfläche steht, Ventilkegel leicht gegen den Anschlag drücken und Taststift in Berührung mit der Sitzfläche bringen.

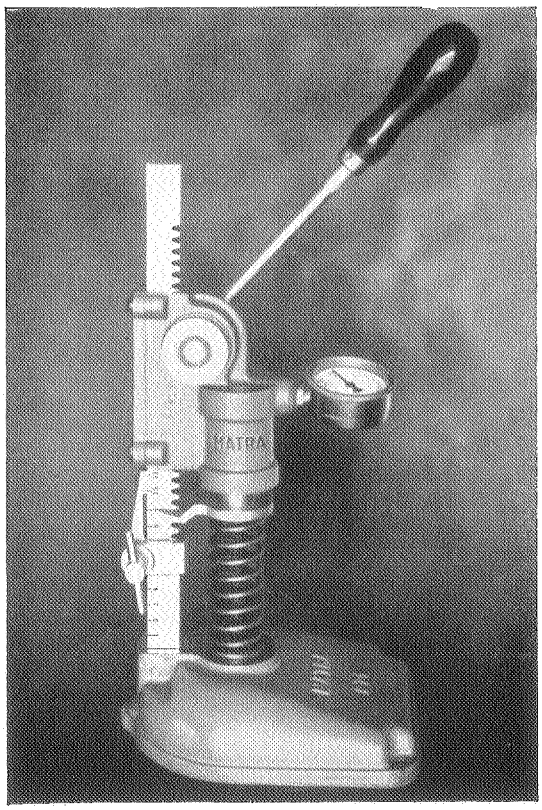
Beide Uhren auf — 0 — einstellen, Ventilkegel vorsichtig im Prisma drehen, unter leichtem Eindruck gegen den Anschlag und die Uhrzeiger beobachten. Wenn beide Zeiger nicht mehr als 0.05 mm = 5 Teilstriche ausschlagen, so kann das Ventil wieder eingebaut werden.

Diese Prüfung ist dringend zu empfehlen. Sie erspart die erheblichen Kosten, welche durch den Einbau unbrauchbarer Ventile zwangsläufig entstehen müssen.

In die durch Gummiring gegen die Zylinderfläche abgedichtete Stahlglocke wird durch einen Gummiball Luft gepumpt. Ein Manometer zeigt den in der Glocke erzeugten Druck an. Die Glocke wird gleichmäßig über dem Ventil auf die Zylinderfläche gedrückt. Bei einem gutschließenden Ventil bleibt der Manometerzeiger auf der angezeigten Druckhöhe stehen, während dieser bei einem undichten Ventil gleich wieder zurückgeht.

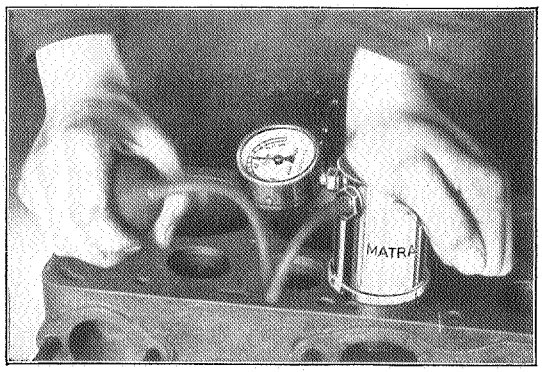






Federdruck-Prüfstativ Nr. 971

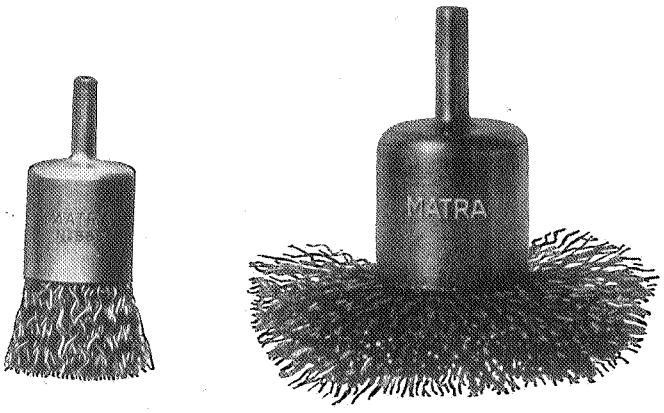
Zur Prüfung ausgebauter Ventilfedern dient dieses Federprüfstativ, in dem der hydraulische Apparat fest eingebaut ist.

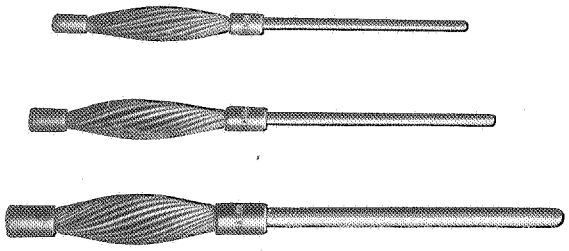


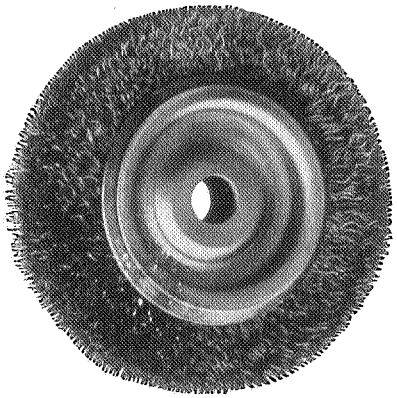
Ventilprüfer Nr. 965

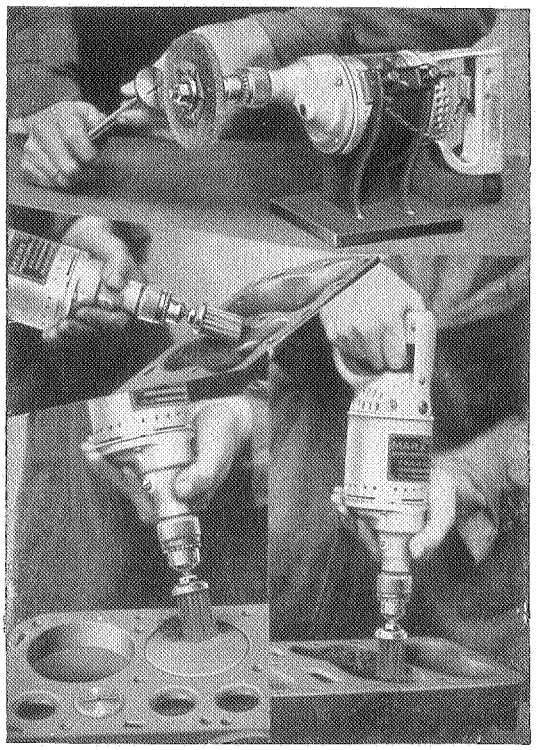
Entrußen

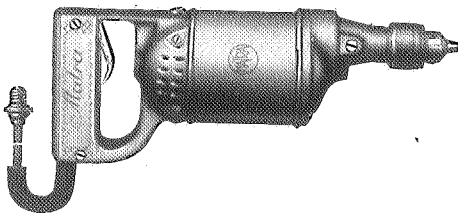
Das Entfernen der Ölkohle aus den Ventilöffnungen, von den Kolbenböden und den Ventiltellern ist eine sehr wichtige Arbeit, von deren guter Ausführung in nicht geringem Maße der Effekt einer Ventilüberholung beeinflußt wird. Das Entrußen mit einem Schaber ist zeitraubend und unzulänglich. Diese Arbeit wird unter Benutzung einer Stahlbürste mit der MATRA-HOCHLEISTUNGS-BOHRMASCHINE schnell und gründlich ausgeführt. Die bearbeiteten Teile erhalten eine glatte, brünierte Oberfläche, wodurch Neubildung von Ölkohle erheblich erschwert wird. Diese Anlage zum „Entrußen" ist unabhängig von der Ventilbearbeitung, eine für jede Werkstatt dringend notwendige Einrichtung; man muß heute von jeder Werkstatt verlangen, daß sie, sofern aus irgendeinem Grunde der Zylinderkopf abgenommen wird, diese Gelegenheit zum Entfernen der Ölkohle benutzt.

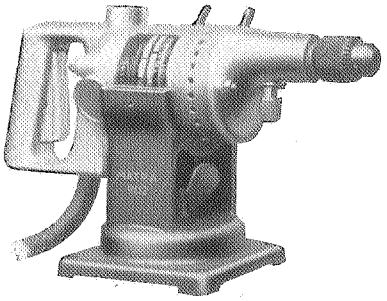












Ventilführungen – 1.1, 1.3 und 2.0 ltr. Motore

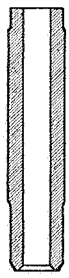
Die bei dem 1.1 Liter Motor seit einiger Zeit eingebauten längeren Ventilführungen haben die gleiche Länge wie die Führungen für die 1.3 und 2.0 Liter Motoren. Es besteht die Gefahr, daß die Führungen untereinander vertauscht werden. Wir bitten, in der Lagerhaltung der Ventilführungen besondere Sorgfalt walten zu lassen, da durch Einbau falscher Ventilführungen in einen Motor in kürzester Zeit Ventilstörungen eintreten.

Aus nachstehender Aufstellung sind die Unterschiede der drei gleichlangen Ventilführungen ersichtlich:

1. EINLASSVENTILFÜHRUNG TEILE-NR. 642 025 FÜR 1.1 LTR. MOTOR:

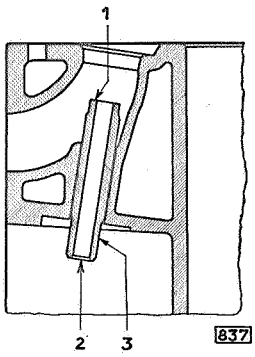
Ausführung der Ventilführung:

Länge der Führung 62.5 mm. Bohrung an der langen Verjüngung des Außendurchmessers angesenkt. Scharfkantige Bohrung am entgegengesetzten Ende.



801

Einlaßventilführung
642 025



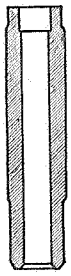
Eingezogene Einlaßventilführung, 1.1 Liter Motor

1 Scharfe Kante oben
2 Ansenkung unten
3 Lange Verjüngung des Außendurchmessers **unten**

2. AUSLASSVENTILFÜHRUNG TEILE-NR. 642 050 FÜR 1.1 LTR. MOTOR:

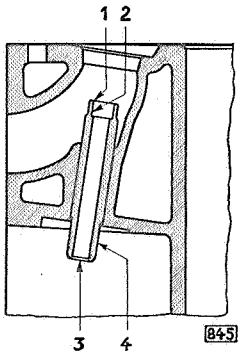
Ausführung der Ventilführung:

Länge der Führung 62.5 mm. Bohrung an der langen Verjüngung des Außendurchmessers angesenkt. Scharfkantige Bohrung am entgegengesetzten Ende — mit Feuerschutz.



800

Auslaßventilführung
642 050



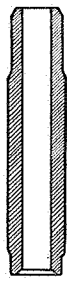
Eingezogene Auslaßventilführung, 1.1 Liter Motor

1 Scharfe Kante oben
2 Feuerschutz
3 Ansenkung unten
4 Lange Verjüngung des Außendurchmessers **unten**

3. EIN- UND AUSLASSVENTILFÜHRUNG TEILE-NR. 642 000 FÜR 1.3 UND 2.0 LTR. MOTORE:

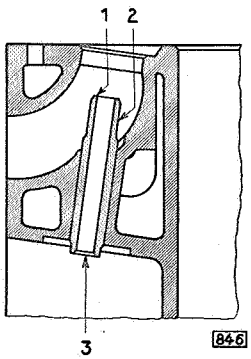
Ausführung der Ventilführung:

Länge der Führung 62.5 mm. Bohrung an der langen Verjüngung des Außendurchmessers scharfkantig. Ansenkung der Bohrung am entgegengesetzten Ende.



836

Ein- und Auslaßventilführung
642 000



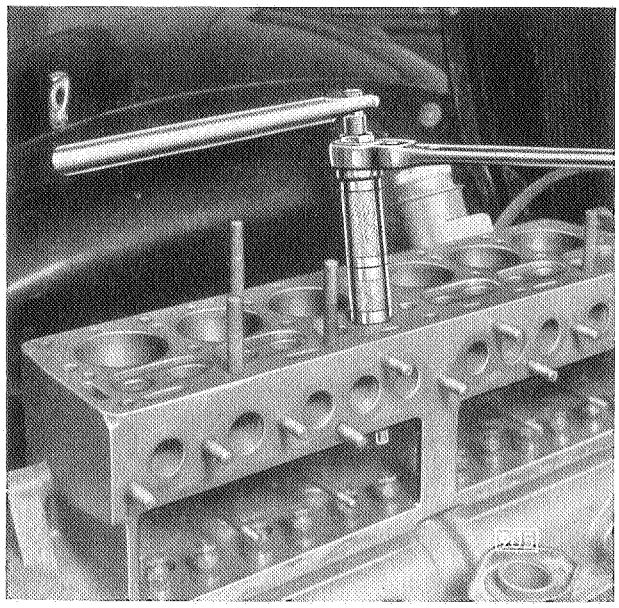
Eingezogene Ein- und Auslaßventilführung 1.3, 2.0 Liter Motor

1 Scharfe Kante oben
2 Lange Verjüngung des Außendurchmessers **oben**
3 Ansenkung unten

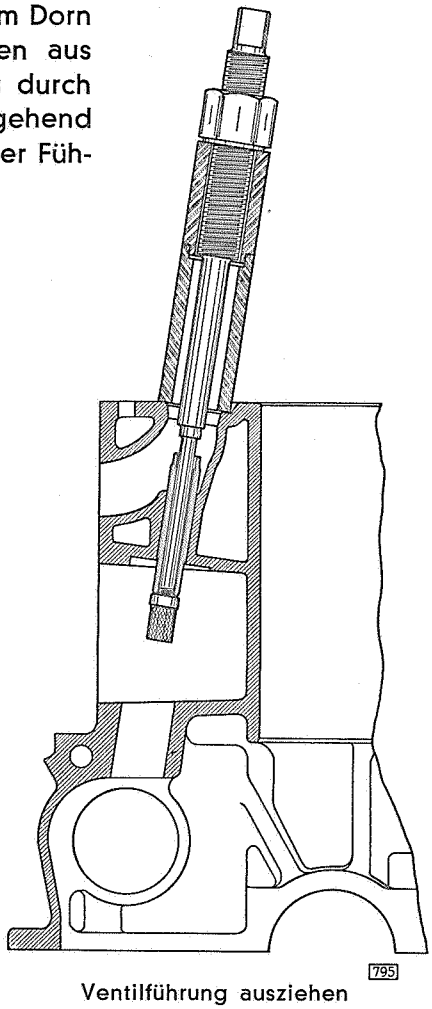
Vor Einbau neuer Ventile oder nachgeschliffener Ventilkegel, sowie vor dem Nachfräsen der Ventilsitze im Block sind stets neue Ventilführungen einzuziehen.

AUS- UND EINBAU DER VENTILFÜHRUNGEN.

Die seitherige Methode, die Ventilführungen mit einem Dorn auszuschlagen, zeigte nachteilige Folgen. Wir haben aus diesem Grunde die Ventilführungs-Einziehvorrichtung durch entsprechende Zusatzbuchsen und Rundmuttern dahingehend ergänzt, daß dieses Werkzeug auch zum Ausziehen der Führungen zu verwenden ist.



Alte Ventilführung von unten nach oben herausziehen



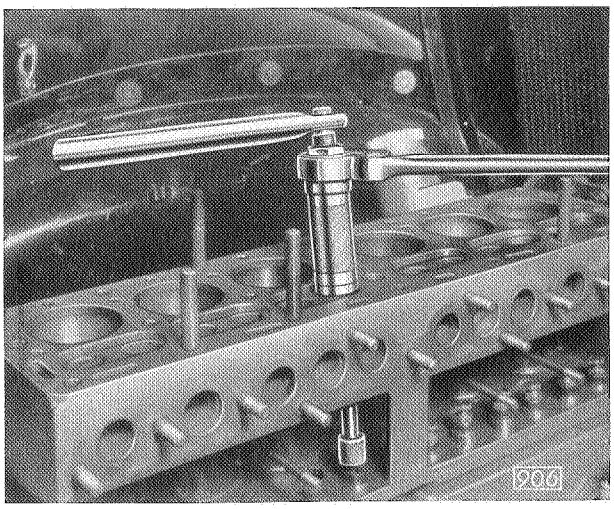
Ventilführung ausziehen
(Modell 1190)

Wird der Motor vollkommen zerlegt, so können die Ventilführungen mit Hilfe einer hydraulischen Presse und unter Verwendung entsprechender Dorne aus- bzw. eingedrückt werden.

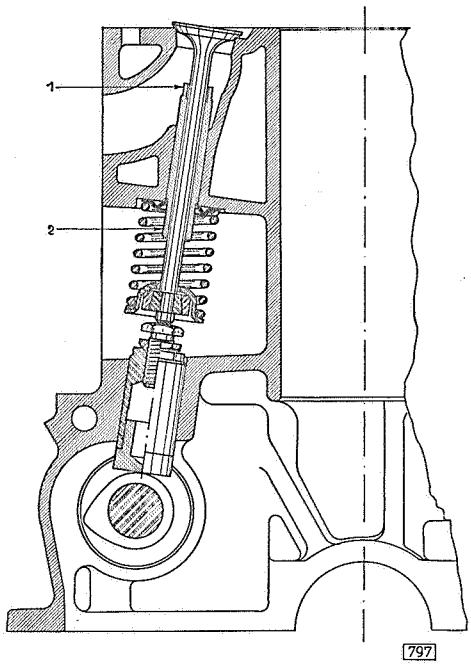
Die Ventilführungen werden von unten nach oben aus der Bohrung des Zylinderblocks herausgezogen. In die Buchse der Vorrichtung ist die Zwischenhülse einzusetzen. An Stelle der Einziehmutter ist die Rundmutter mit kleinem Außendurchmesser auf den unteren Gewindeteil des Schaftes aufzusetzen.

Es hat sich erwiesen, daß durch Zwischenschaltung eines Kugeldrucklagers zwischen Mutter und Druckhülse der Aus- und Einziehvorrichtung das Ausziehen der sehr stramm sitzenden Ventilführungen wesentlich erleichtert und ein Fressen der Abdrückmutter auf der Gewindespindel vermieden wird. Außerdem ist es vor dem Aus- und Einziehen der Führungen empfehlenswert, das Gewinde der Spindel mit Kolloidalgraphit zu bestreichen, damit die Abdrückmutter gut gängig bleibt.

Wir haben wiederholt die Erfahrung gemacht, daß die seit Jahren zum Einziehen der Ventilführungen vorgesehene Einziehvorrichtung Nummer S 32 (für 3.5 Ltr. Nummer S 34) keineswegs in allen Werkstätten benutzt wird, sondern daß die Führungen einfach mit einem Dorn eingeschlagen werden. **Dieses Verfahren ist unter allen Umständen zu vermeiden, weil dadurch Spannungen in der Ventilführung ausgelöst werden, die niemals eine einwandfreie Führung des Ventiles zulassen.**



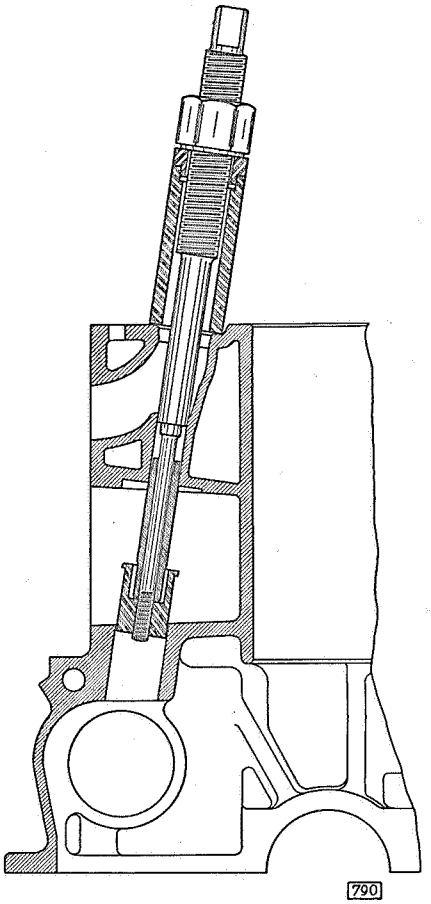
Einziehen der neuen Ventilführung



Ventilanordnung mit langer Führung

(Nur bei Motor 1190 und 11234)

1 **Scharfe Kante** der Ventilführung **nach oben**
2 **Angefaßte Kante** der Ventilführung **nach unten**



Ventilführung von unten in den Zylinderblock einziehen, Werkzeug-Nr. S 32

(Modell 1190 und 11234)

Die angefaßte Kante der inneren Bohrung der Ventilführung muß immer unten sein.

Die Hauptregel für den Einbau von Ventilführungen lautet:

Scharfe Kante der Ventilführungsbohrung muß stets im Zylinderblock **nach oben** eingebaut werden, um ein Ansetzen von Ölkohle beziehungsweise Brennstoffrückständen zu verhindern.

Die **angesenkte** Ventilführungsbohrung muß stets **unten liegen**, um das Eindringen von Öldunst zwecks Schmierung des Ventilschaftes zu erleichtern.

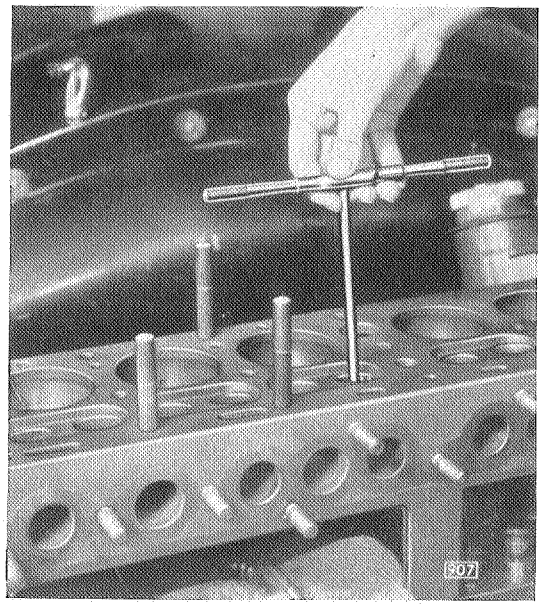
Reibahlen für Ventilführungen

Jede neu eingezogene Ventilführung muß mit der vorgeschriebenen Ventilführungsreibahle ausgerieben werden. Es ist von großer Wichtigkeit für das einwandfreie Arbeiten der Ventile, daß das vorschriftsmäßige Ventilschaftspiel genau eingehalten wird. Für nicht mehr maßhaltige Ventilführungs-Reibahlen muß unbedingt Ersatz beschafft werden, gegebenenfalls können die abgenutzten Reibahlen zum Vorreiben verwendet werden, dagegen sind die **Führungen stets mit neuen maßhaltigen Reibahlen nachzureiben.**

Der Schaftdurchmesser für die Ein- und Auslaßventile der 1.1, 1.2, 1.3 und 2.0 Ltr. Motoren ist derselbe. Das Führungsspiel für das Einlaßventil von 0.013 bis 0.063 mm und für das Auslaßventil von 0.051 bis 0.101 mm wird durch die verschieden groß aufzureibenden Bohrungen der Einlaß- gegenüber der Auslaß-Ventilführungen bestimmt.

Bei dem 3.5 Ltr. Motor dagegen werden die Bohrungen sämtlicher Ventilführungen gleichgroß aufgerieben, das Spiel des Ventilschaftes für Einlaßventil von 0.038 bis 0.089 mm und für Auslaßventil von 0.071 bis 0.140 mm ergibt sich durch die verschiedenen Aus- und Einlaßventilschaftdurchmesser.

Vor dem Ausreiben der Ventilführungen ist die Fußplatte der Ventilkammer mit einem Lappen abzudecken, damit keine Späne ins Kurbelgehäuse fallen. Die Ventilführungen müssen unter Anwendung eines mäßigen, senkrecht zur Führung ausgeübten Druckes ausgerieben werden, um ein Ecken der Reibahle oder ein exzentrisches Aufreiben der Ventilführungsbohrung zu vermeiden.



Ventilführungen ausreiben

Ventilsitzringe

Die Ventilsitzringe werden im Schleuderverfahren aus einer hochwertigen Graugußlegierung hergestellt. Infolge der sehr großen Brinellhärte und des homogenen Gefüges, welches das Material der Sitzringe aufweist, wird eine äußerst günstige Verschleißfestigkeit für den Auslaßventilsitz erreicht. Das Material der Sitzringe ist äußerst hitzebeständig, so daß ein Einschlagen, Verbrennen oder Verziehen des Sitzes der Auslaßventile vermieden wird. Die Lebensdauer der Auslaßventilsitze ist dadurch wesentlich erhöht.

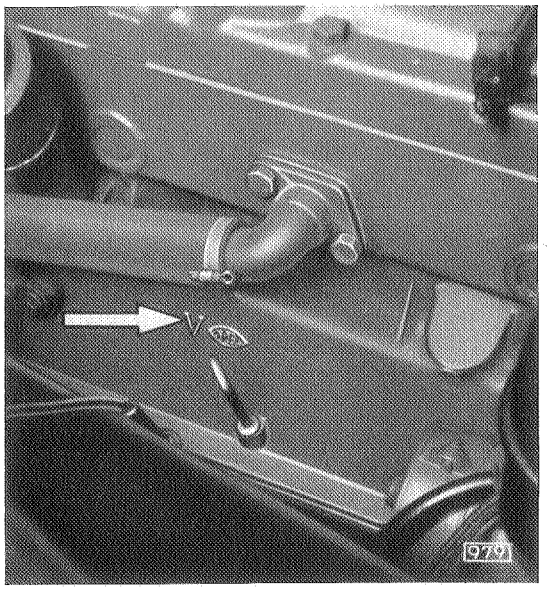
Serienmäßig werden die Ventilsitzringe von folgenden Motor-Nummern ab bei den nachstehenden Typen eingebaut:

1190 ab Motor-Nummer	Y 31997	Außendurchmesser normal 31.2 mm, Übergröße 31.7 mm
11234 ab Motor-Nummer	1	
1396 ab Motor-Nummer	Y 5323	
13237 ab Motor-Nummer	43447	
20103/120 ab Motor-Nummer	44451	
2.0—12 ab Motor-Nummer	BR 3788	
3.5 ab Motor-Nummer	BR 1701	Außendurchmesser normal 41.2 mm, Übergröße 41.7 mm

Bei nachstehenden Typen sind die Ventilsitzringe für die Auslaßventile zum nachträglichen Einbau freigegeben.

Modell	Gegenstand	Teile-Nr.
1190, 4 PS	Ventilsitzring für Auslaßventil, normal Außen⌀ 29 mm	606 725
	Außen⌀ 29.5 mm 0.5 mm Übergröße	606 750
1397, 13 237, 1396, 20103/120 u. 2.0—12	Ventilsitzring für Auslaßventil, normal Außen⌀ 31.2 mm	606 726
	Außen⌀ 31.7 mm 0.5 mm Übergröße	606 751
3.5	Ventilsitzring für Auslaßventil, normal Außen⌀ 41.2 mm	606 727
	Außen⌀ 41.7 mm 0.5 mm Übergröße	606 752

Für die Zylinderblöcke der Type 1190, welche noch nicht das erhaben eingegossene „V" tragen, darf nur der Ventilsitzring Teile-Nummer 606 725 nachträglich eingesetzt werden. Außendurchmesser 29 mm.



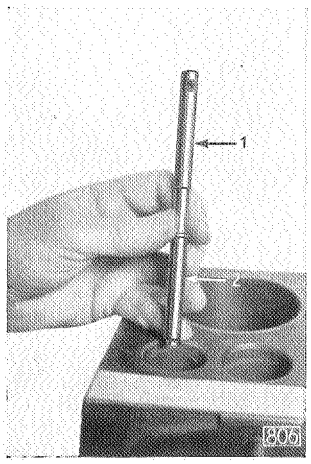
Erhaben eingegossenes „V" neben dem Opelzeichen

VORBEREITUNGEN ZUM EINSETZEN VON VENTILSITZRINGEN:

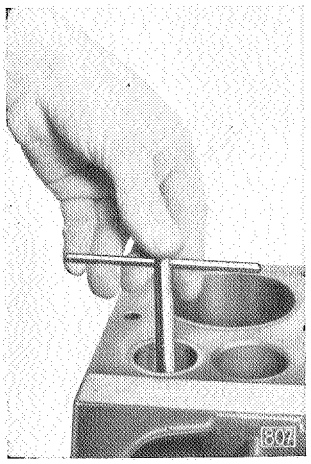
Vor dem Einsetzen der Ventilsitzringe für Auslaßventile ist es unbedingt notwendig, die Führungen durch neue zu ersetzen. Das Aus- und Einziehen der Ventilführungen hat mit der Aus- und Einziehvorrichtung Nummer S 34 zu erfolgen. Die eingezogenen Ventilführungen müssen mit der Spezial-Reibahle Nummer S 133 aufgerieben werden.

Damit keine Späne bei der Fräsoperation in die Wasserkanäle fallen, ist es zweckmäßig, über die Wasserdurchtrittslöcher im Zylinderblock einen Leukoplast-Streifen zu kleben.

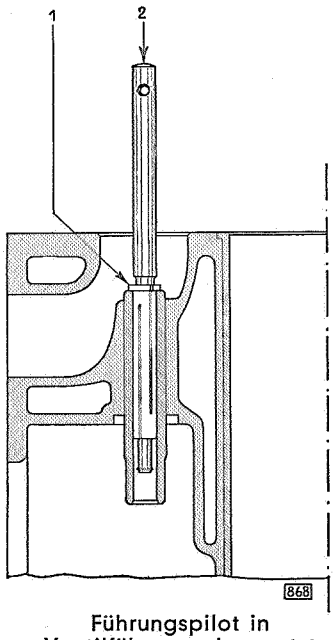
FÜHRUNGSPILOT DER FRÄSVORRICHTUNG IN DIE NEU AUSGERIEBENE VENTILFÜHRUNG EINSETZEN:



Führungspilot S 653/2 in Ventilführung einsetzen
1 Führungsdorn
2 Pilothülse



Dorn niederdrücken und leicht drehen, damit sich die Konen festziehen und in der Führung zentrieren



Führungspilot in Ventilführung eingesetzt
1 Bund der Pilothülse muß auf der Ventilführung aufsitzen
2 Führungsdorn mit unterem konischen Schaft eindrücken

Pilothülse auf dem konischen Schaft des Führungsdornes nach unten drücken. Pilot in die Führung einschieben, bis der Bund der Pilothülse auf der Ventilführung aufsitzt. Dorn unter Drehen nach unten drücken, damit sich der Pilot in der Ventilführung zentriert (Konusspannung). Der Pilot darf sich nach keiner Seite hin bewegen lassen. Schaft des Führungspiloten mit kolloidalem Graphit versehen.

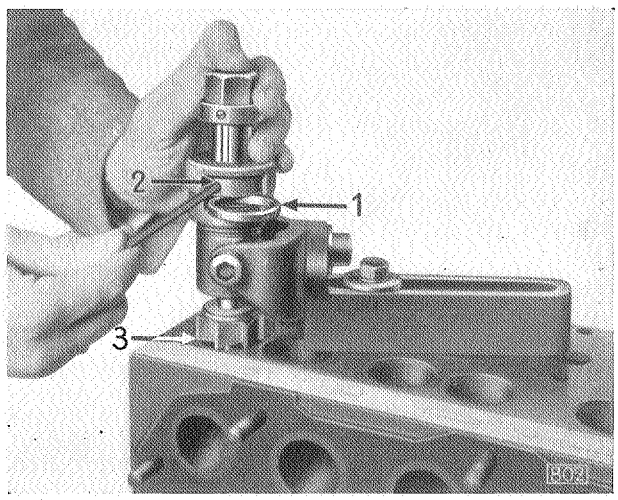
FRÄSVORRICHTUNG AUFMONTIEREN:

Fräsvorrichtung auf Pilot aufsetzen und ausrichten. Beide Klemmschrauben an der Frässpindel und die Klemmschraube der Spannschiene lösen. Auflage der Spannschiene so wählen, daß die Schiene ganz trägt. Spannschiene mit Befestigungsschraube sowie die Klemmschrauben zum Ausrichten der Frässpindel unter dauerndem Drehen der Frässpindel leicht anziehen, ohne daß Widerstand fühlbar ist. In dieser Reihenfolge Befestigungsschraube der Spannschiene — Klemmschrauben der Frässpindel, Klemmschraube der Spannschiene — festziehen und durch fortwährendes Drehen der Frässpindel leichten Gang prüfen.

FRÄSTIEFE EINSTELLEN:

Frässpindel herunter drehen, bis der Fräser gerade anfängt, an der Oberkante des Zylinderblocks anzugreifen. Frästiefe mit dem Stellring der Frässpindel einstellen. Die Frästiefe wird durch Einschieben des Ringes zwischen Fräsvorrichtung und Stellring bestimmt. Der Ring muß sich leicht zwischenschieben lassen, damit die Frästiefe etwa 0.2 bis 0.3 mm tiefer wird als die Ventilsitzstärke.

Gegebenenfalls ist eine Fühllehre von 0.2 bis 0.3 mm dem Ring beizulegen,

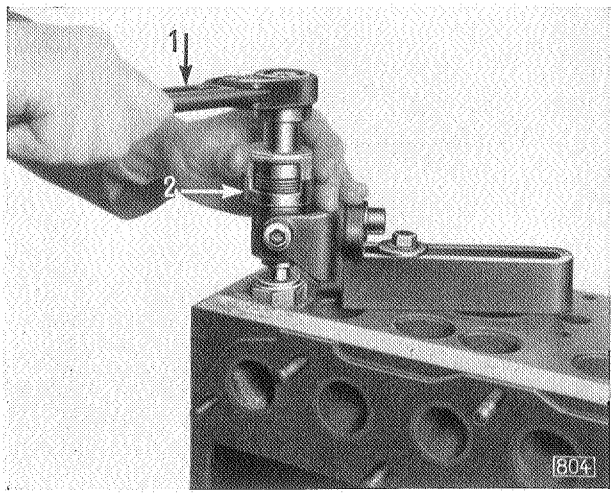


Frästiefe mit Ventilsitzring einstellen

um die nötige Frästiefe besser einstellen zu können. Grundsätzlich ist dabei zu beachten, daß der Fräser auf der Frässpindel genügend festsitzt, da sich sonst die Frästiefe durch das Hochsetzen des Fräsers verändert.

FRÄSEN DER SITZRINGBOHRUNG IM ZYLINDERBLOCK.

Die Frässpindel wird mit der Ratsche gedreht und entsprechend der Spanabnahme mit der Nachspannhülse nachgespannt. Beim Fräsen ist darauf zu achten, daß die Frässpindel unter Vermeidung übermäßigen Vorschubes gleichmäßig gedreht wird, da sonst die Gefahr eines Ovalschneidens besteht. Die Frästiefe wird durch den Anschlag des Stellringes bestimmt. Ist bis zum Anschlag gefräst worden, so sind noch einige Umdrehungen auszuführen, um etwaige Unebenheiten in der Sitzringbohrung zu beseitigen. Vor dem Abmontieren der Fräsvorrichtung sind die drei Klemmschrauben zu lösen. Die Frässpindel muß für jede Sitzringbohrung neu ausgerichtet werden. Der Führungspilot wird durch Drehen herausgezogen und der Pilot mit der Hülse von den Spänen gesäubert, mit Petroleum ausgewaschen und mit Preßluft abgeblasen.



Sitzringbohrung im Zylinderblock fräsen

VENTILSITZRINGE KALT EINSETZEN.

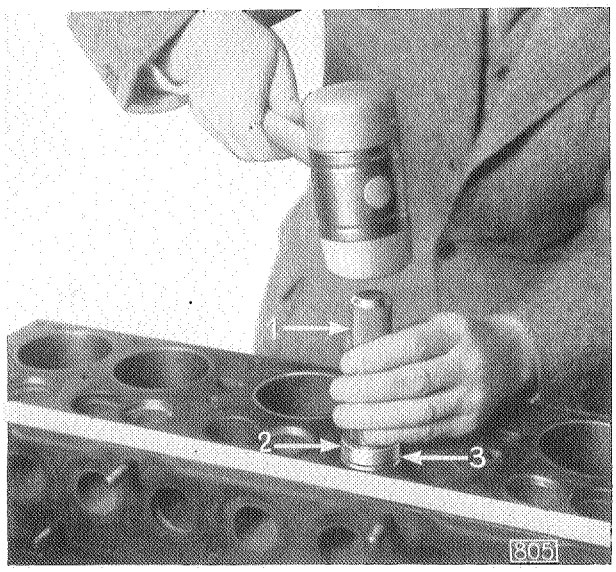
Mittels Kaliber S 660/1 ist der Durchmesser der Ventilsitzringbohrung im Block zu prüfen. Das Kaliber ist mit „Gut"- und „Ausschuß"-Seite versehen. Wenn die Ausschußseite des Kalibers sich in die Einsparung einschieben läßt, ist die Bohrung zu groß gefräst. Sollte dieser Umstand eingetreten sein, so kann nach Auffräsen der Bohrung mit dem Ventilsitzringfräser 0.5 mm Übergröße S 647/2, der Ventilsitzring mit 0.5 mm Übergröße eingesetzt werden. Zur Prüfung der Übermaßbohrung auf Maßhaltigkeit ist der Kaliber S 660/2 zu verwenden.

Die Ventilsitzringe für das 3.5 Ltr. Auslaßventil werden von unserer Abteilung Teile unter folgenden Nummern geliefert:

Ventilsitzring, normaler Außendurchmesser: Teile-Nummer 606 727

Ventilsitzring, 0.5 mm Übergröße: Teile-Nummer 606 752

Ventilsitzring mit Abfasung nach unten in die Ausfräsung aufsetzen. Eintreibedorn mit Führungspilot und Druckring in die Ventilführung einführen.

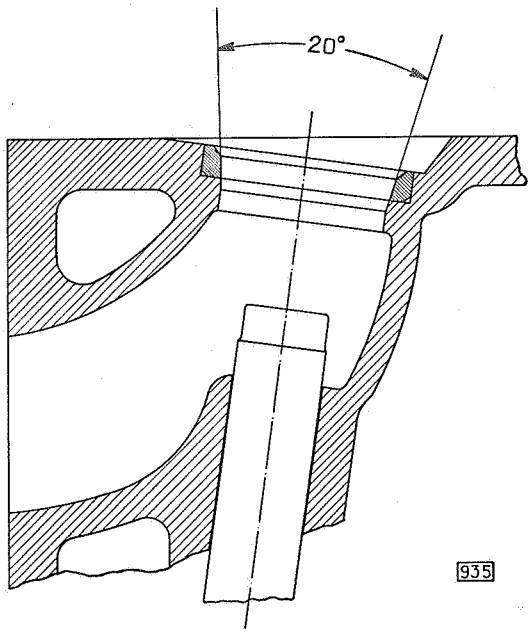


Ventilsitzring mit Dorn einschlagen
1 Eintreibedorn mit Führungspilot
2 Druckring 3 Ventilsitzring

Ventilsitzring einschlagen. Der Ventilsitzring muß bei richtiger Frästiefe etwa 0.2 bis 0.3 mm unter der Oberkante des Zylinderblockes stehen.

ABDRÜCKEN DES FRÄSERS VON DER SPINDEL DER VENTILSITZ-FRÄSVORRICHTUNG:

Zum Auswechseln des Ventilsitzringfräsers muß die Nachspannhülse (3) vollkommen über das Gewinde gedreht werden. Der Abdrückring (1) ist auf die Nachspannhülse aufzusetzen und auf der Frässpindel festzuklemmen. Die Nachspannhülse ist dann nach oben zu drehen, wodurch der Fräser von der Spindel abgedrückt wird (Abb. 802).



Nur für Modell 1190
Ventilsitzringbohrung mit 20° ansenken

NUR FÜR VENTILSITZRINGE 1190:

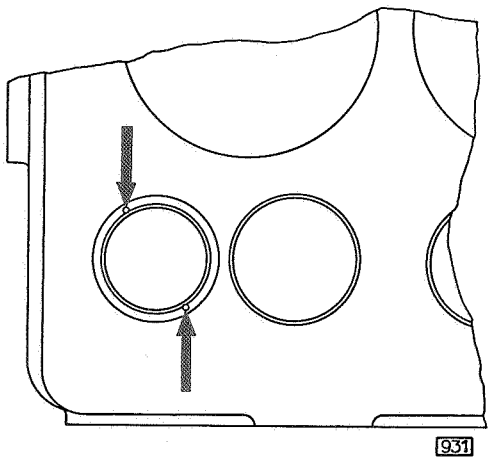
Bei dem nachträglichen Einsetzen von Ventilsitzringen für Modell 1190 muß außer den beschriebenen Arbeiten der eingesetzte Ring mit dem 80° Senker S 671 ausgesenkt werden. Die Fase darf nur so tief eingeschnitten werden, bis sie mit der vorhandenen Abschrägung im Zylinderblock verläuft beziehungsweise genau am unteren Bohrungsdurchmesser des Ventilsitzringes ausläuft (siehe Abbildung 935).

Anmerkung: Der 80° Senker, welcher zum Aussenken der Ventilsitzringe des Modelles 1190 erforderlich ist, kann gleichzeitig als Korrektionsfräser zum Ausgleich der Ventilsitzbreite aller Motore außer 3.5 Ltr. verwendet werden. Wir haben deshalb den 75° Fräser S 123 fortfallen lassen.

VENTILSITZRINGE AUSWECHSELN:

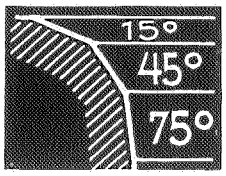
Sollte es nach längerer Betriebszeit erforderlich sein, den einen oder den anderen Ventilsitzring für das Auslaßventil auszuwechseln, so ist nach folgender Anweisung vorzugehen:

In den Ventilsitzring sind zwei gegenüberliegende Löcher von 2 mm Durchmesser einzubohren. Es ist darauf zu achten, daß der Bohrer nicht in den Guß des Zylinderblockes einschneidet. Mittels Kreuzmeißel ist die dünne Wandstärke des angebohrten Ringes abzuschlagen, der Ring verliert hierdurch seine Spannung und läßt sich leicht mit dem Meißel endgültig herausschlagen.



In Ventilsitzring zwei gegenüberliegende Löcher einbohren

Bearbeitung des Ventilsitzes im Zylinderblock – Alle Modelle außer 2.5 und 3.6 Ltr.



Richtige Ventilsitzbreite:

Sitzbreite für Einlaßventil: 1.2 bis 1.5 mm.

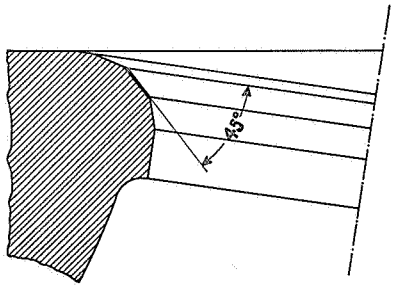
Sitzbreite für Auslaßventil (direkt im Zylinderblock): 1.8 bis 2.5 mm.

Sitzbreite für Auslaßventil (im Ventilsitzring): 1.3 bis 1.8 mm.

Mit Einführung der Auslaßventilsitzringe haben wir veranlaßt, daß für die Werkzeuge Nummer S 121 ein besonders hochwertiger Stahl zur Verwendung kommt, da es infolge der Härte des Ventilsitzringes unmöglich ist, die Ventilsitzringe mit normalen Werkzeugstahlfräsern zu bearbeiten.

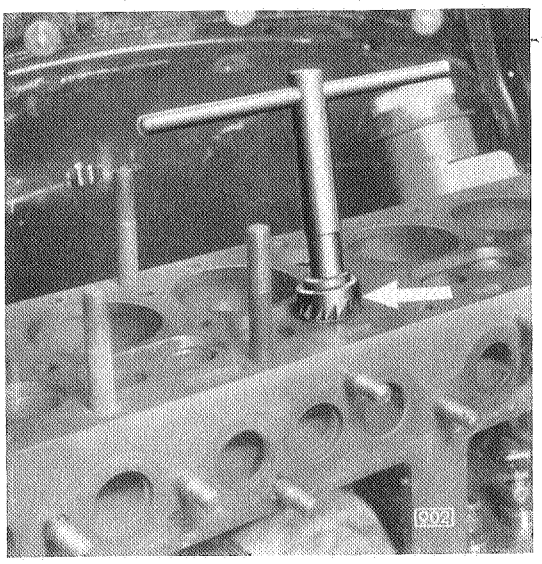
VENTILSITZ FRÄSEN:

1. Operation: Blocksitz 45° fräsen



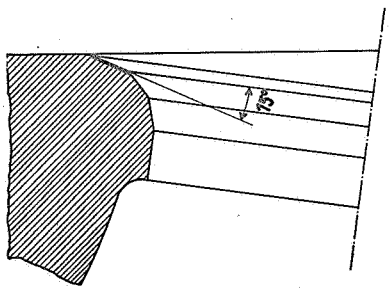
897

Blocksitz mit 45° Fräser fräsen und darauf achten, daß der Druck beim Fräsen genau senkrecht von oben wirkt, damit der Sitz genau zentrisch zur Ventilführungsbohrung liegt.



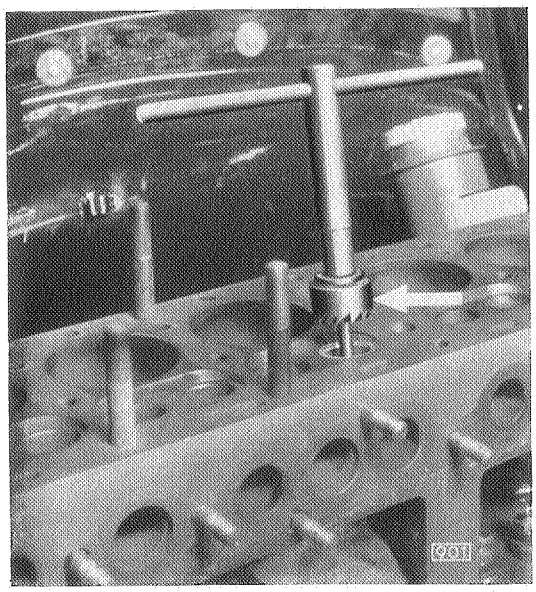
Ventilsitz mit 45° Fräser fräsen

2. Operation: Blocksitz mit 15° Fräser oben abnehmen



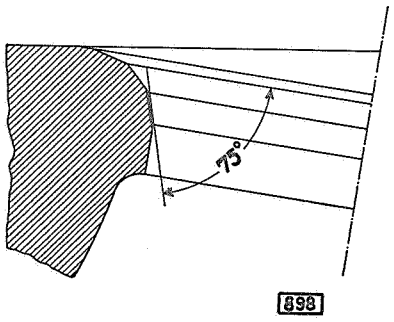
896

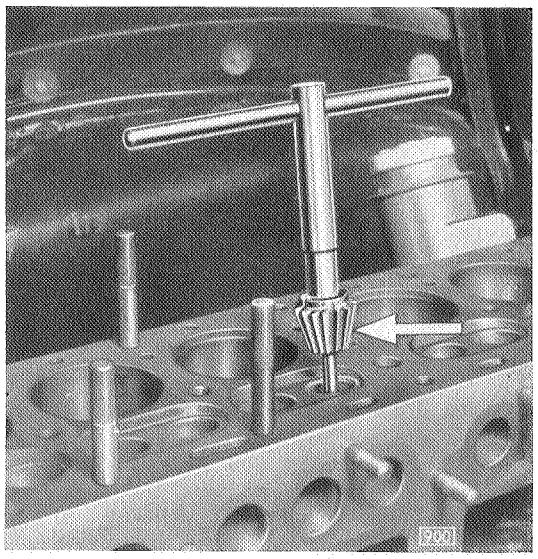
Da die Ventilsitzbreite für die Einlaßventile 1.2 bis 1.5 mm und für die Auslaßventile etwa 1.8 bis 2.5 mm betragen soll, muß die Sitzbreite entsprechend korrigiert werden. Die Korrektur am Sitz wird oben mit Hilfe des 15° Fräsers vorgenommen.



Ventilsitz oben egalisieren

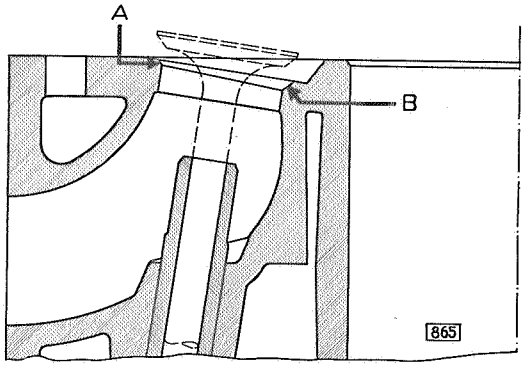
3. Operation: Blocksitzbreite egalisieren





Ventilsitzbreite mit 75° Fräser egalisieren

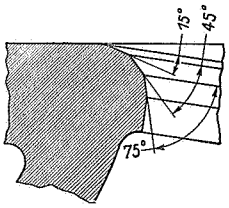
Bevor die Korrektur des Blocksitzes mit Hilfe des 75° Fräsers vorgenommen wird, muß man sich von der gleichgroßen Sitzbreite innerhalb ein und desselben Ventiles überzeugen. Gleichgroße Sitzbreite ist unbedingt notwendig, da ungleiche Sitzbreite eine ungleichmäßige Beanspruchung des Ventiles hervorruft.



Falscher Ventilsitz
Ungleiche Sitzbreite des Blocksitzes

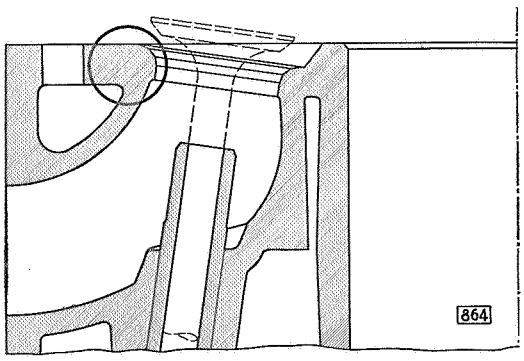
A Schmale Sitzstelle
B Breite Sitzstelle

Der Ventilteller kann an schmaler Sitzstelle weniger Wärme abführen als an breiter, außerdem ist die Pressung durch Hämmerwirkung an schmaler Sitzstelle höher. Die schmale Sitzfläche gibt so lange nach, bis die gleichen Beanspruchungsverhältnisse vorliegen wie an der ursprünglich breiten Sitzstelle. Das Ventilspiel vermindert sich dabei, und der Ventilteller wird sich entsprechend verziehen. Geringer Schlag eines ursprünglich guten Ventiles kann sich also durch diese Verhältnisse während des Betriebes wesentlich vergrößern. Mit Hilfe des 75° Korrektionsfräsers ist durch Materialabnahme an der breiten Sitzstelle die ungleichmäßige Blocksitzbreite genau zu egalisieren.

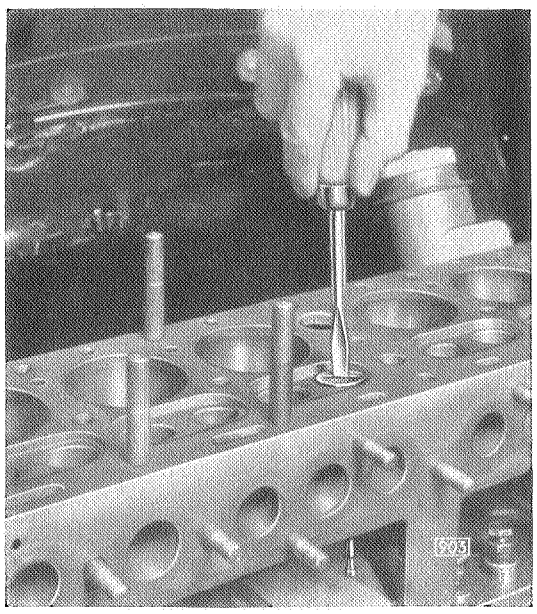


Richtiger Ventilsitz, gleiche Blocksitzbreite durch Korrektur

Sitzbreite für Einlaßventil: 1.2—1.5 mm
Sitzbreite für Auslaßventil: 1.8—2.5 mm



Die Ventilsitzfläche ist hierauf auf tadelloses Tragen zu prüfen. Der Ventilkegel des neuen Ventiles ist mit preußisch-blau leicht zu überziehen. Das Ventil wird in die Führung eingeführt und unter ganz geringem Druck mit Hilfe eines genau senkrecht aufzusetzenden Schraubenziehers mit Gefühl nicht mehr als $^1/_6$ Umdrehung gedreht. Das Ventil ist durch leichtes Andrücken am Ventilschaftende vom Sitz abzuheben und herauszunehmen. Man überzeuge sich, ob das Tragbild einwandfrei ist. Trägt das Ventil nicht restlos am ganzen Sitz, d. h. sind noch Blocksitzstellen von preußisch-blau unbenetzt, so muß mit Hilfe des Schlichtfräsers ein nochmaliges Egalisieren erfolgen.



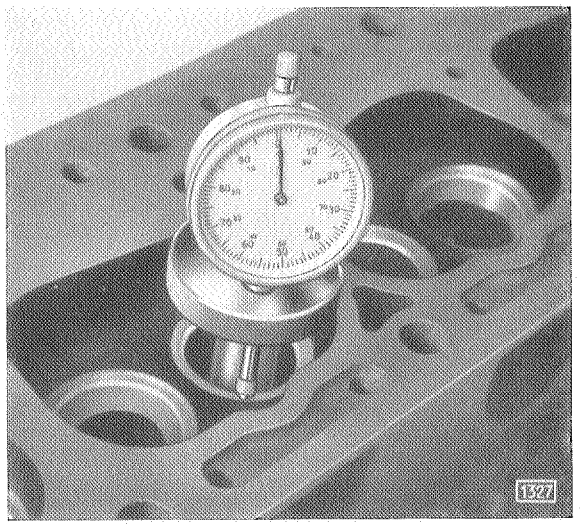
Ventil auf einwandfreies Tragen prüfen, Ventil nur $^1/_6$ Umdrehung drehen

Das neu eingesetzte Ventil soll nach Möglichkeit 0.8 bis 1 mm über Unterkante des Ventilkegels tragen.

Auch bei einwandfreiem Zustand der Ventilsitze kann ein gasdichtes Schließen des Ventiles nur dann erwartet werden, wenn das Ventil selbst vollkommen in Ordnung ist. Es ist eine unerläßliche Voraussetzung, daß der Ventilkegel innerhalb einer Gesamtindikatorablesung von 0.05 mm konzentrisch ist, und daß weiterhin der Schaft auf seiner gesamten Länge innerhalb einer Indikatorablesung von 0.04 mm zylindrisch und gerade ist (siehe Seite 214).

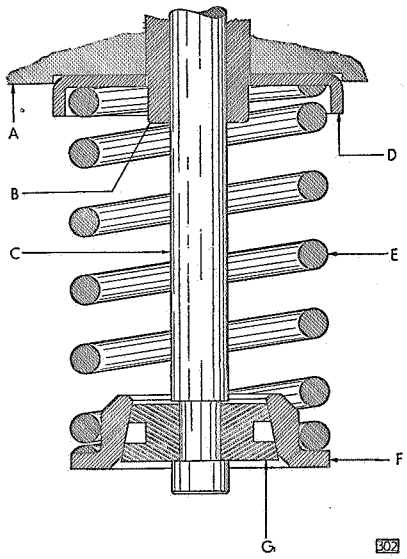
Mit Sicherheit können diese Voraussetzungen nur von einem neuen Original-Ventil erwartet werden. Das Richten des Schaftes eines gebrauchten Ventiles ist mit werkstattmäßigen Mitteln überhaupt nicht möglich. Deswegen ist bei verzogenem oder einseitig eingeschlagenem Schaft stets ein neues Ventil zu verwenden.

Dagegen besteht die Möglichkeit, einen geringen Schlag des Tellers im Verhältnis zum Schaft durch Nachschleifen auf einer guten Ventilkegel-Schleifmaschine zu berichtigen.



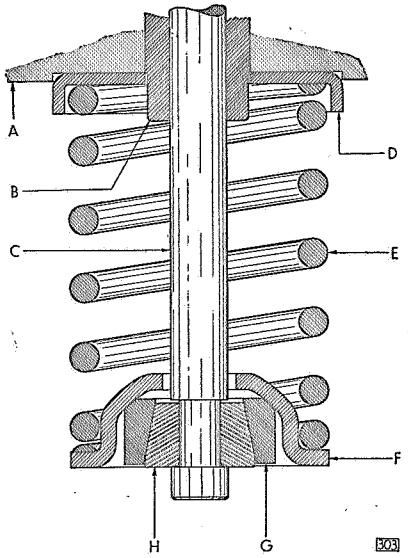
Sitzhöhe mit Meßgerät S 731 nachmessen.
Die Höhen-Toleranz des 45° Ventilsitzes sowie der 15° Fräsung darf am ganzen Umfang nicht mehr als 0.05 mm betragen.

Ventilfederaufhängung 1290/96, 1190, 11234, 1397, 20103/120, 2.0-12



Alte Ventilfederaufhängung:

A Zylinderblock
B Ventilführung
C Ventilschaft
D Oberer Ventilteller
E Ventilfeder
F Unterer Ventilteller
G Ventilkeile



Neue Ventilfederaufhängung:

A Zylinderblock
B Ventilführung
C Ventilschaft
D Oberer Ventilteller
E Ventilfeder
F Unterer Ventilteller
G Ventilkeilhalter
H Ventilkeile

Wie die beiden Schnittzeichnungen erkennen lassen, unterscheidet sich die neue Ventilfederaufhängung dadurch von der früheren, daß eine weit bessere Zentrierung der Feder erzielt wird. Dies wird dadurch erreicht, daß der Ventilkeilhalter nur in seinem oberen Teil und nur mit einer kleinen kugelförmigen Fläche mit dem unteren Ventilteller in Berührung kommt, wodurch eine freiere Bewegung des Ventiltellers zum Ventilschaft möglich ist, während bei der früheren Ventilfederaufhängung der Ventilteller seine Lage zum Ventilschaft nicht verändern konnte. Die neue Ventilfederaufhängung gestattet dadurch einen besseren Spannungsausgleich der Ventilfeder und arbeitet so der einseitigen Abnutzung des Ventilschaftes entgegen.

Ventilschäfte mit kolloidalem Graphit einsetzen

Ausschlagen und Fressen der Ventilschäfte ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß die Ventilschäfte während der Einlaufzeit eine unzureichende Schmierung erhalten. Die mangelhafte Schmierung ist durch folgende Umstände veranlaßt:

Neue, noch nicht eingelaufene Flächen des Ventilschaftes und der Führung.

Geringes Anfangsspiel des Schaftes in der Führung.

Geringe, von den Pleuellagern abgeschleuderte Ölmengen (neue Lagerpassung).

Geringe Öl-Temperaturen im Kurbelgehäuse, verursacht durch:

langsame Einfahrgeschwindigkeit,
niedrige Außen-Temperatur,
kaltes Kühlwasser.

Um einer ungenügenden Schmierung der Ventilschäfte wirksam entgegenzutreten, werden sie bei der Montage mit einer reichlichen Menge von kolloidalem Graphit — Opel-Graphit-Öl — in die Ventilführungen eingesetzt.

Ventilstößel

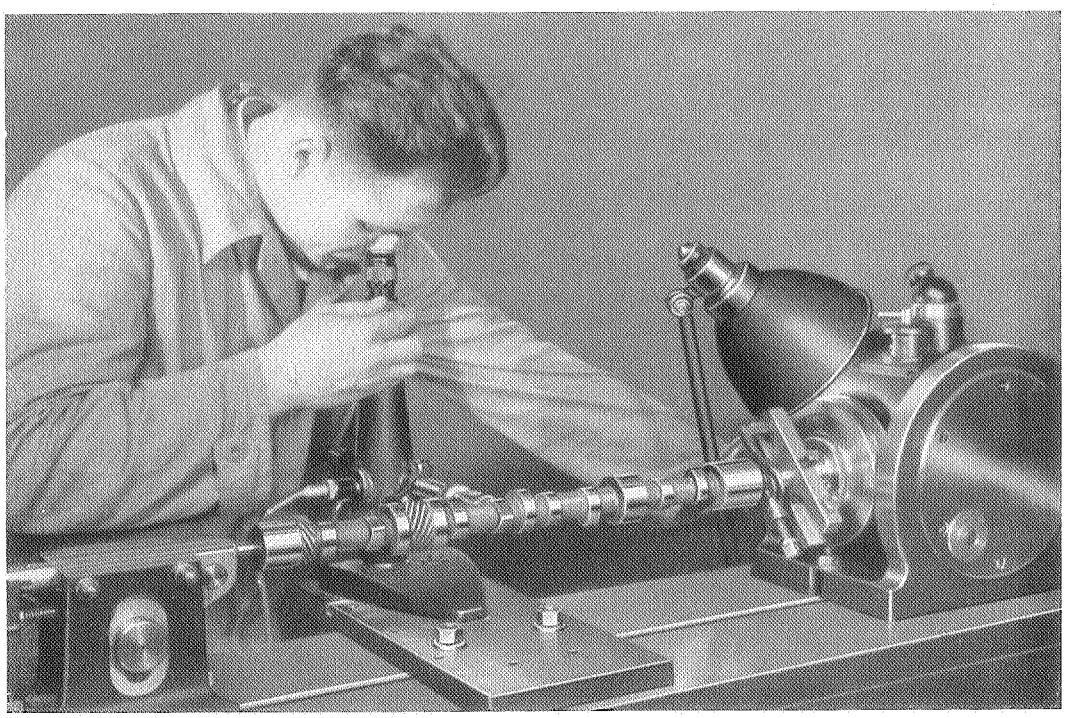
Eingetretene Ventilstößelgeräusche können unter Beachtung nachfolgender Punkte beseitigt werden.

Die Ursache von Stößelgeräuschen ist in allen Fällen darin zu suchen, daß sich die betreffenden lauten Stößel nicht drehen. Durch das hammerschlagartige Auftreffen der Nocken auf die gleiche Stelle des Stößels kann dann ein Fressen des Stößels an dieser Stelle und mit der Zeit eine Vertiefung entstehen, die ein klickendes Geräusch verursacht. Gefressene oder klappernde Stößel sind äußerlich daran erkennbar, daß die Druckfläche des Nockens eine X-förmige Arbeitsfläche zeigt, während ein einwandfreier Stößel eine gleichmäßige kreisförmige Abnutzung aufweist.

Der laute Stößel kann in einfacher Weise dadurch ermittelt werden, daß man bei laufendem Motor im Leerlauf und bei abgenommenem Ventilkammerdeckel von vorn anfangend jeden Stößel um etwa 90° verdreht (Ventilspiel vorher genau einstellen — Einlaß 0.20 mm, Auslaß 0.25 mm bei kalter Maschine). Verschwindet das beanstandete Klicken dann bei einem bestimmten Stößel, so ist er gegen einen neuen auszutauschen.

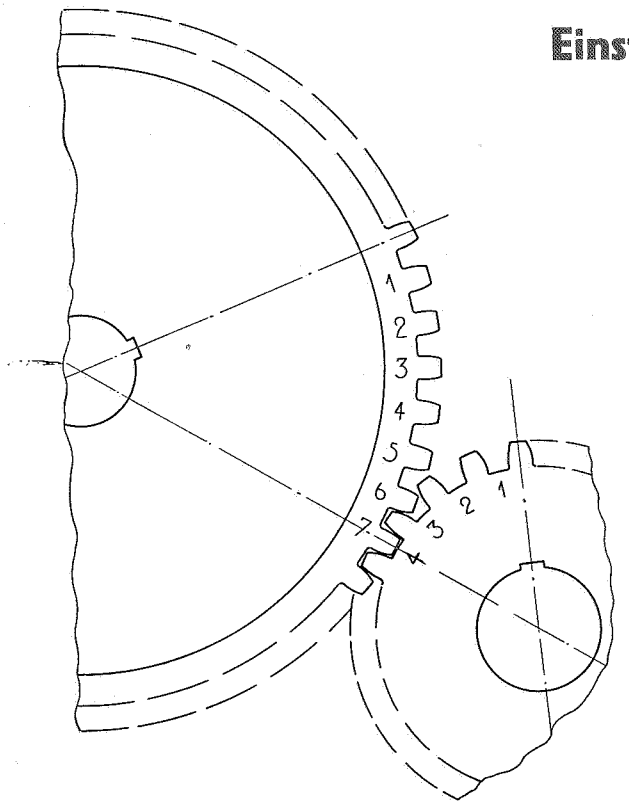
Seitens der Fabrik wurden zwei Maßnahmen getroffen, um Stößelgeräusche zu vermeiden:

1. Eine Verkupferung der unteren Fläche des Stößels, die zwar auf die Drehung des Stößels keinen Einfluß hat, jedoch das Fressen auf Grund der weichen Oberflächenschicht verhindert.
2. Eine Neigung der Mittellinie der Stößel in der Längsrichtung des Motors, durch die ein Drehmoment des Nockens auf den Stößel ausgeübt wird. Obgleich diese Neigung so gering ist, (20'), daß sie mit dem bloßen Auge nicht festgestellt werden kann, ist sie doch hinreichend, um die notwendige Drehung des Stößels sicherzustellen.



Das Bild zeigt eine hochempfindliche Meßvorrichtung (Spiralmeßmikroskop und optischer Teilkopf), mit der jede einzelne Nockenkurve in ihrem Verlauf genauestens kontrolliert werden kann. Geringste Abweichungen (Meßmöglichkeit $^1/_{10000}$ mm bzw. $^1/_2$') von der Vorschrift bringen die ganze Welle in den Schrott.

Einstellung der Motorsteuerräder

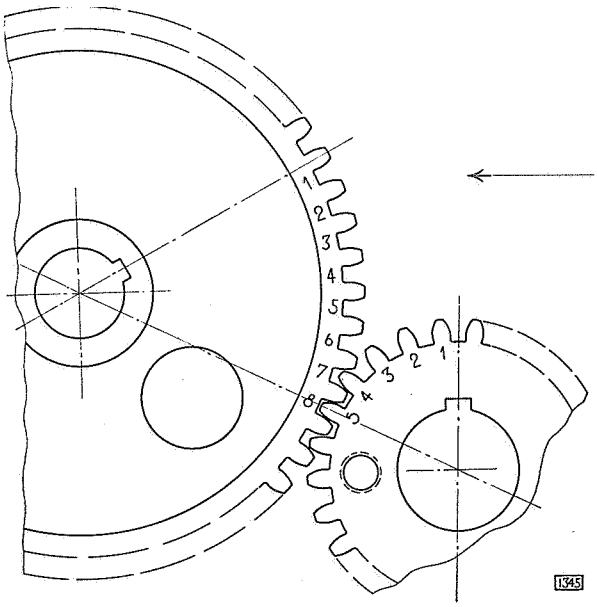


Gilt für alle Personenwagen außer 25 104.

Mitte der Kurbelwelle mit Keilmitte für Kurbelwellenrad verbinden, dann vier Zahnlücken nach links.

Mittelpunkt der Nockenwelle mit Mitte des Keiles verbinden. Linie verlängern bis auf Zahnmitte, dann sieben Zähne nach rechts.

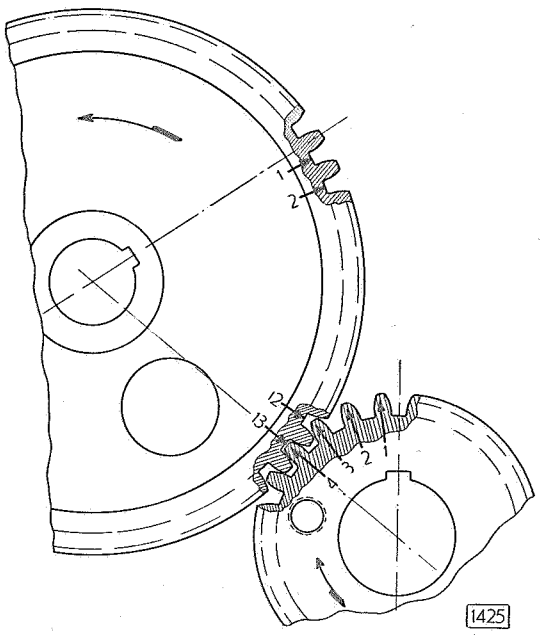
7. Zahn des Nockenwellenrades in 4. Zahnlücke des Kurbelwellenrades einschieben.



Gilt nur für 25 104.

Mitte der Kurbelwelle mit Keilmitte für Kurbelwellenrad verbinden, Linie verlängern. Dann fünf Zähne nach links.

Mitte der Nockenwelle mit Keilmitte für Nockenwellenrad verbinden, Linie verlängern, dann acht Zahnlücken nach rechts.



Gilt nur für 3.6 Ltr.

Mitte der Kurbelwelle mit Keilmitte für Kurbelwellenrad verbinden, Linie verlängern, dann vier Zähne nach links.

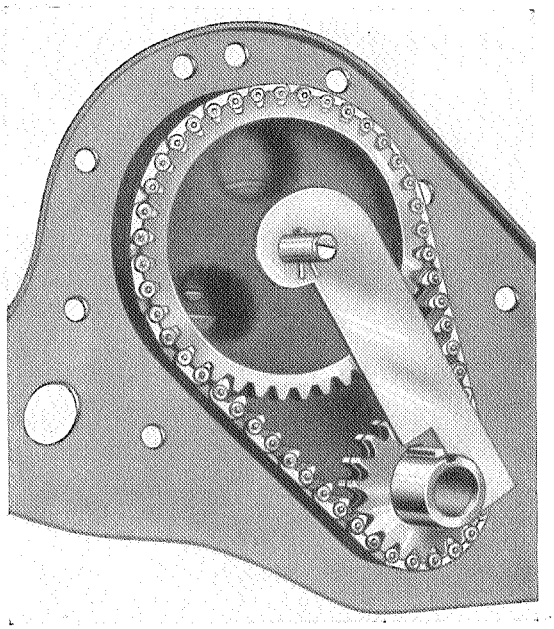
Mitte der Nockenwelle mit Keilmitte für Nockenwellenrad verbinden, Linie verlängern, dann 13 Zahnlücken nach links.

S 41 Nockenwellen-Einstellschablone

Nur für 3.5 Ltr.

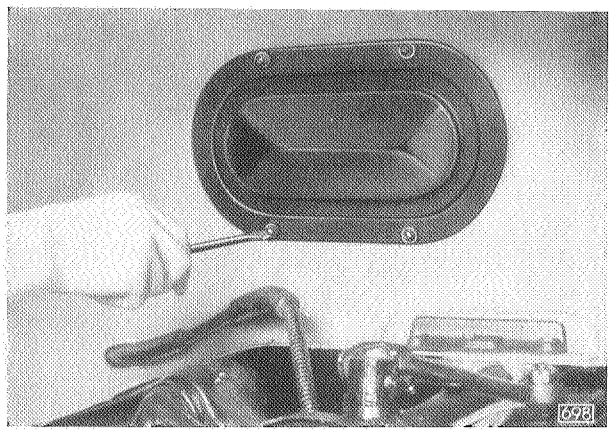
Die zur Einhaltung der genauen Ventilzeiten einzig richtige Stellung der Nockenwelle zur Kurbelwelle ist durch einfaches Visieren der Markierungen nicht zu erreichen. Man bediene sich der praktischen Nockenwelleneinstellschablone.

Anwendung: Schraube und Scheibe an der Nockenwelle entfernen, Bolzen der Schablone einschrauben. Die richtige Meßstellung der Schablone wird durch Anlegen an das Kurbelwellenende erreicht. Bei richtigem Einbau müssen die Markierungsstriche der beiden Räder in einer Linie verlaufen, welche die Schablone anzeigt.

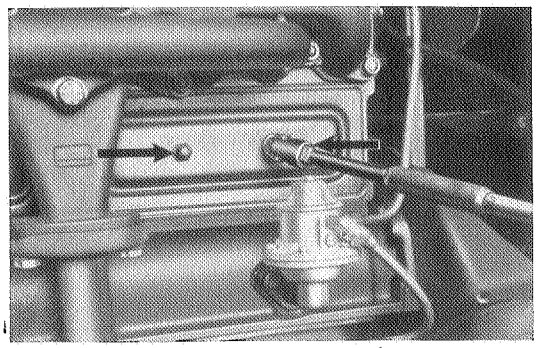


Ventilspiel einstellen

Zum Einstellen des Ventilspieles sollen stets zwei Spezial-Ventileinstellschlüssel verwendet werden. Zwecks besserer Zugänglichkeit der Ventilstößelschraube und Mutter haben wir ein Paar kurze und lange Schlüssel konstruiert. Bei den Modellen, welche einen Ausschnitt im Kotflügel aufweisen, ist die Einstellung der Ventile zweckmäßig mit dem langen Schlüsselpaar (300 mm lang) Nummer S 619 und S 618 vorzunehmen. Der Schlüssel Nummer S 619 besitzt die Maulweite 14 und 15 mm, der Schlüssel Nummer S 618 zwei gleiche Maulweiten von 15 mm. Zum Einstellen der Ventile der Modelle ohne Ausschnitt im Kotflügel ist es vorteilhaft, den kurzen Schlüsselsatz Nummer S 626 und S 627 zu verwenden. Die Maulstellung ist so gewählt, daß mit Hilfe dieser Schlüssel sämtliche Ventile durch die Öffnung im Kotflügel hindurch bzw. innerhalb des verfügbaren Raumes zwischen Ventilkammer und Kotflügel einzustellen sind.

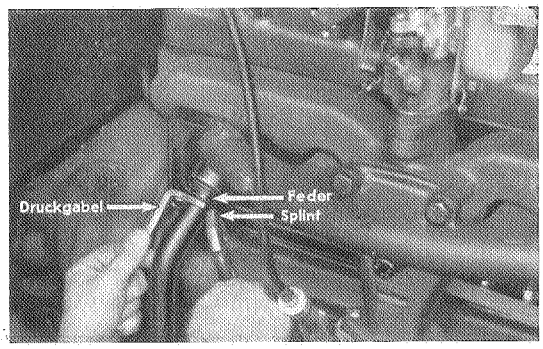


Öffnung im Kotflügel geschlossen

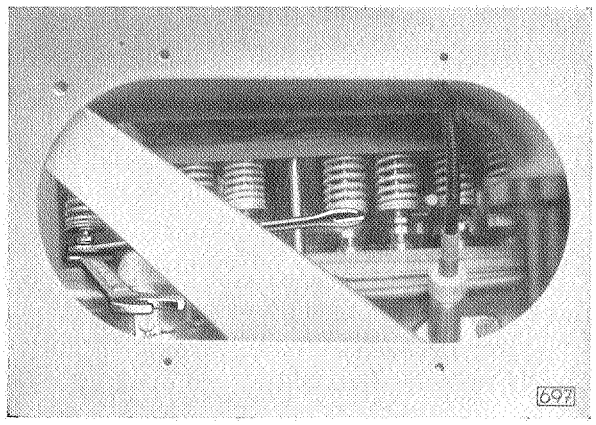


Ventilkammerdeckelmuttern abschrauben

Bei den Modellen ohne Öffnung im Kotflügel ist das Abschirmblech über Saug- und Auspuffkrümmer abzuschrauben.



Entlüfterrohr lösen, Feder mit Druckgabel hochdrücken, Splint herausziehen



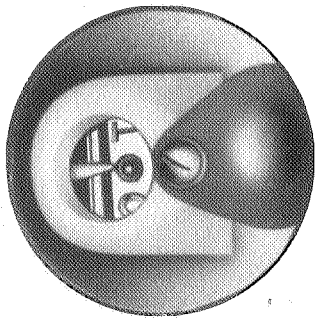
Öffnung im Kotflügel

Zum Aus- und Einbau des Entlüfterrohres am Ventilkammerdeckel ist die Verwendung einer Druckgabel von Vorteil, um die Feder des Entlüfterrohres hochzudrücken. Die Druckgabel kann in jeder Werkstatt selbst angefertigt werden.

Der Dichtungsring am Entlüfterrohr ist zu ersetzen.

Das **Einstellen der Ventile** geschieht zweckmäßig in der Reihenfolge der Zündfolge, beginnend in dem ersten Zylinder. Der Kolben des Zylinders, für welchen die Ventile einzustellen sind, muß stets im oberen Totpunkt Verdichtungshub stehen, da in dieser Stellung beide Ventile geschlossen sind.

Ersten Zylinder auf oberen Totpunkt „O. T." Kompression stellen. Die Nadel am Kupplungsgehäuse muß mit der in der Schwungscheibe eingesetzten Kugel zwischen „O. T." übereinstimmen. Zur Ermittlung der Kolbenstellung der übrigen Zylinder ist die Verteilerkappe abzunehmen. Der Motor ist dann weiterzudrehen, bis das Fiberstück des Unterbrecherhammers jeweils auf dem nächsten Unterbrechernocken steht. Der dazugehörige Kolben befindet sich im „O. T." Verdichtungshub.
Ein- und Auslaßventil eines Zylinders direkt nacheinander einstellen.



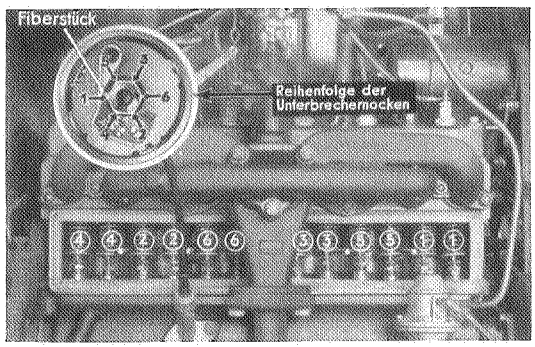
Markierung des oberen Totpunktes am Schwungrad

Zündreihenfolge: P 4 und Kadett = 1—3—4—2
1.2 = 1—2—4—3

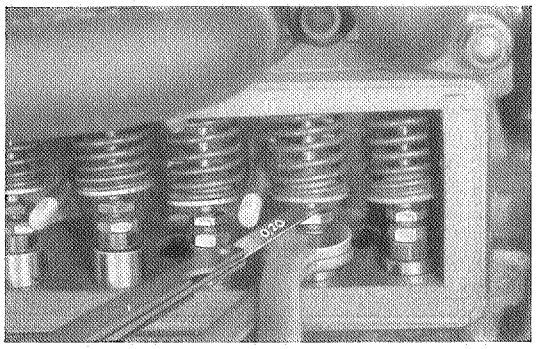
1.3—13237 bis Motor-Nummer 16666
1.3—1396 bis Motor-Nummer 563 } = 1—2—4—3

1.3—13237 ab Motor-Nummer 16667
1.3—1396 ab Motor-Nummer 564 } = 1—3—4—2

2.0—12, 25104, 3.5 und 3.6 Ltr. = 1—5—3—6—2—4



Reihenfolge für das Einstellen der Ventile nach Zündfolge



Ventilspiel einstellen, Spiel mit Fühllehre prüfen

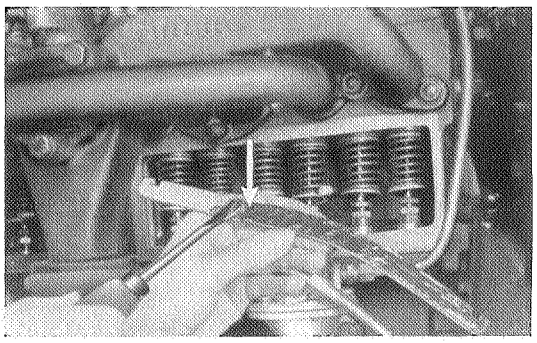
Das Ventilspiel darf nur bei kalter Maschine — bei 25104 und 3.6 Ltr. bei betriebswarmer Maschine im Leerlauf — unter Zuhilfenahme einer Fühllehre eingestellt werden.

Ventilspiel:

Einlaßventil alle Modelle — außer 3.6 Ltr. — 0.2 mm,
Einlaßventil 3.6 Ltr. 0.15 mm,

Auslaßventil alle Modelle — außer 2.5 Ltr. und 3.6 Ltr. — 0.25 mm,
Auslaßventil 25104 0.30 mm,
Auslaßventil 3.6 Ltr. 0.33 mm.

Das Ventilspiel soll nach den ersten 1000 km, 2000 km und dann mindestens alle 5000 km Fahrstrecke geprüft werden. Bevor die Ventilkammer mit dem Deckel verschlossen wird, sind die Dichtungen des Ventilkammerdeckels zu ersetzen. Der Deckel ist ebenfalls nachzuprüfen, ob er nicht durch unsachgemäßes Anziehen der Ventilkammerdeckelmuttern verzogen ist. Die Dichtungen sind auf der Motorseite mit Schellack zu bestreichen und sorgfältig anzukleben.



Ventilkammerdichtung aufkleben

Die Folgen von **zu geringem Ventilspiel** sind Verbrennen der Ventilsitze und Ventile, Verziehen der Ventile, verminderte Kompression und Leistung, unregelmäßiger Motorlauf.

Die Folgen **zu großen Ventilspieles** sind:

Lautes Geräusch des Ventilmechanismus, unregelmäßiger Motorlauf.

Wir machen nochmals darauf aufmerksam, daß Beanstandungen hinsichtlich der Ventile selbst, fast ausnahmslos durch nicht richtiges Ventilspiel verursacht werden, wodurch die Ventile bei warmer Maschine nicht vollständig auf ihren Sitz zurückkommen und die durchblasenden Verbrennungsgase sowohl den Ventilteller als auch den Blocksitz verziehen bzw. verbrennen.

Zylinderkopfschrauben, Ansaug- und Auspuffkrümmerschrauben und Vergaserflanschschrauben

Zylinderkopf-, Ansaug- und Auspuffkrümmerschrauben sowie Vergaserflanschschrauben **nur bei warmem Motor** nachziehen. Schrauben vor allen Dingen während der ersten Betriebszeit regelmäßig nachziehen, bei Nichtbeachtung sind die Folgen:

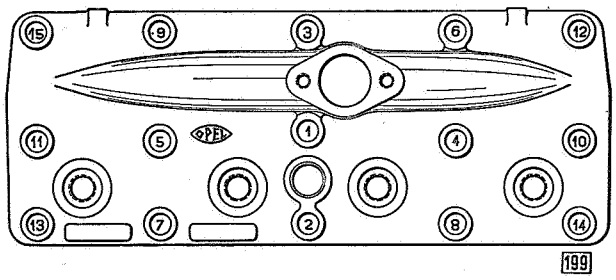
Durchschlagen der Zylinderkopfdichtung, Durchblasen an Ansaug- und Auspuffkrümmerdichtung, Nebenluftsaugen des Vergasers.

ZYLINDERKOPFSCHRAUBEN NACHZIEHEN:

Die nachfolgenden Anleitungen sind genau zu beachten, um das Undichtwerden der Zylinderkopfdichtung während des Betriebes zu verhindern.

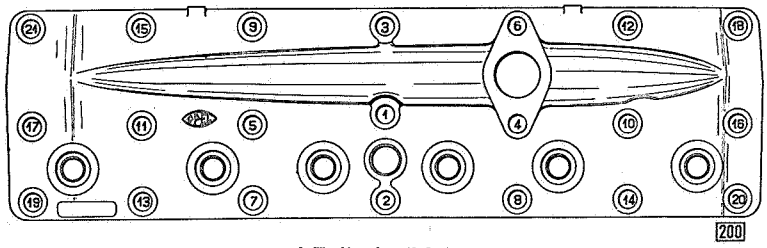
1. Zylinderkopf- und Zylinderblockflächen müssen sauber und frei von Unebenheiten, Grat usw. sein.
2. Die Gewindelöcher im Zylinderblock für die Zylinderkopfschrauben müssen konisch angesenkt sein, um ein Hochziehen des Materials um die Schrauben herum zu vermeiden.

3. Bleiweiß zum Abdichten der Zylinderkopfschrauben soll nicht verwendet werden. In Fällen von Undichtigkeiten um die Schrauben herum, darf es jedenfalls nur in kleinen Mengen gebraucht werden.



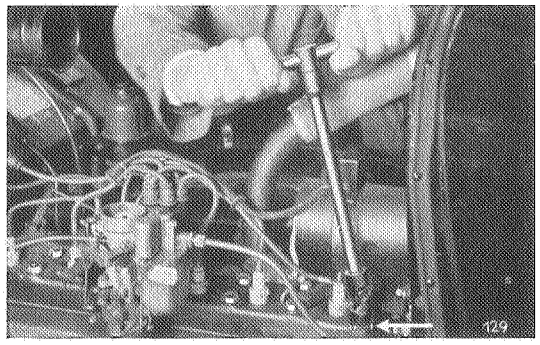
4-Zylinder-Motor

4. Die Zylinderkopfschrauben sind von der Mitte ausgehend nach beiden Seiten und nach außen gleichmäßig fortschreitend festzuziehen.

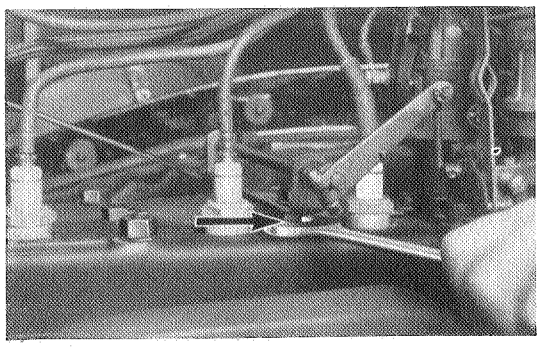


6-Zylinder-Motor

Reihenfolge für das Anziehen der Zylinderkopfschrauben:



Zylinderkopfschrauben nach Möglichkeit mit Gelenkeinsatz-Steckschlüssel nachziehen

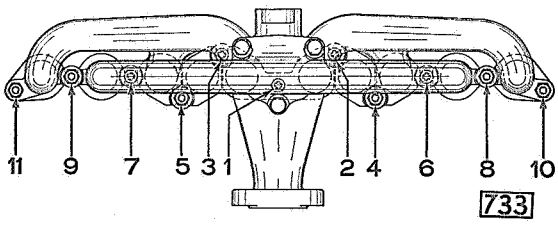


Muttern auf Zylinderkopf unter Gasquerwellenstütze mit Maulschlüssel nachziehen

Beim Einbau einer neuen Dichtung hat das Festziehen in der Weise zu erfolgen, daß sämtliche Schrauben zunächst leicht beigedreht werden. Erst dann sind die Schrauben in der vorgeschriebenen Reihenfolge fest anzuziehen. Nachdem die Maschine gut warmgelaufen ist, sind alle Schrauben nochmals gut nachzuziehen. Erneutes Nachziehen nach 1500 km und 2000 km Fahrstrecke.

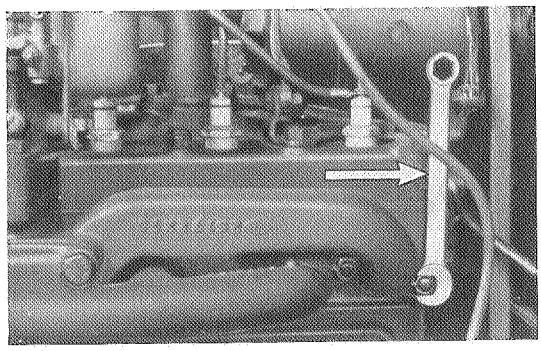
ANSAUG- UND AUSPUFFKRÜMMERSCHRAUBEN NACHZIEHEN:

Das Nachziehen der Ansaug- und Auspuffkrümmermuttern hat von der Mitte des Zusammenbaues ausgehend nach beiden Seiten hin, über Kreuz zu erfolgen.

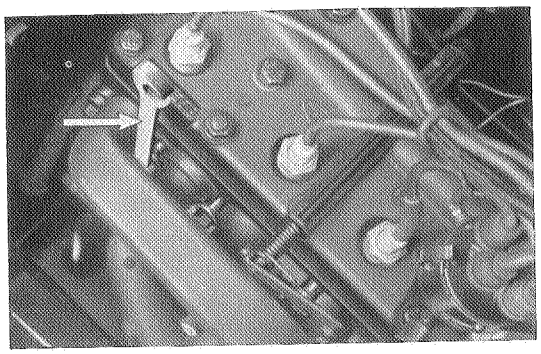


Reihenfolge für das Nachziehen der Ansaug- und Auspuffkrümmermuttern

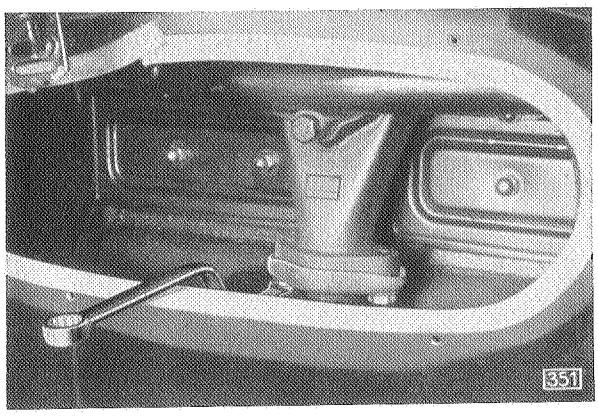
Zum Nachziehen der Muttern ist der Spezialschlüssel Nummer S 608, welcher eine Maulweite von 15 mm besitzt, zu verwenden. Wird die Reihenfolge für das Nachziehen der Ansaug- und Auspuffkrümmermuttern nicht eingehalten, so tritt durch einseitiges Zusammenpressen der Kupferasbestdichtung ein Verspannen ein (Abbrechen der Befestigungsflansche und Augen am Saugrohr und Auspuffkrümmer).



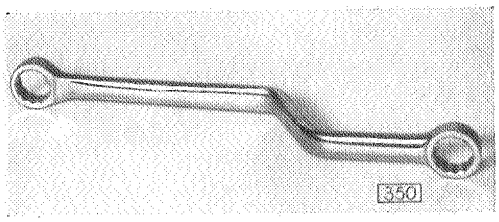
Auspuffkrümmermuttern mit Schlüssel Nr. S 608 nachziehen (offenes Maul)



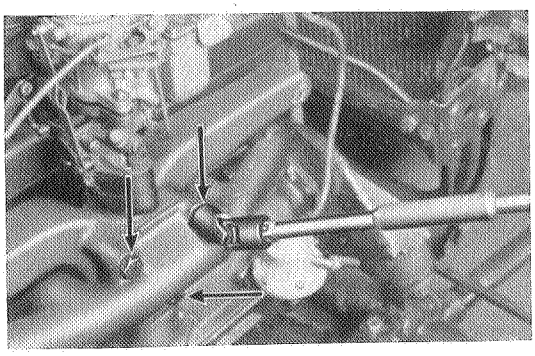
Ansaug- u. Auspuffkrümmermuttern mit Schlüssel Nr. S 608 nachziehen (geschlossenes Maul)



Muttern am Auspuffrohr und Auspuffkrümmerflansch mit Spezialschlüssel Nr. S 641 nachziehen



Schlüssel Nr. S 608
für 1.0, 1.2, 1.8 und 3.5 Ltr.
Schlüssel Nr. S 87



Schrauben an Ansaugkrümmerflansch-Vorwärmekammer mit Gelenkeinsatz-Steckschlüssel nachziehen

Wichtig bei dem Einbau eines neuen Saugrohres oder Auspuffkrümmers beim 3.5 Ltr. Motor:

Vor dem Einbau eines neuen Saugrohres oder eines neuen Auspuffkrümmers bei den 3.5 Ltr. Motoren ist folgendes zu beachten:

1. Da für den 3.5 Ltr. Motor Saugrohr und Auspuffkrümmer einzeln geliefert, in der Fabrik jedoch nur im Zusammenbau bearbeitet werden, sind die Flanschflächen bei Verlassen des Werkes untereinander einwandfrei plan.

   Falls aus irgendeinem Grunde die Auswechselung eines oder beider Teile notwendig ist, so ist der neue Teil mit dem noch in Ordnung befindlichen alten Teil (bzw. beide neuen Teile) an dem Vorwärmeflansch lose zu verschrauben, auf einer Richtplatte parallel auszurichten und in dieser Lage durch Anziehen der Schrauben des Vorwärmeflansches fest zu verbinden.

2. Die Flächen sämtlicher Flansche des Saugrohres und Auspuffkrümmers müssen untersucht werden, ob sie in einer Ebene liegen. Nötigenfalls ist der Flansch mittels einer Schlichtfeile leicht nachzuarbeiten, bis beide Teile gleichmäßig tragen.

3. Nun ist der Zusammenbau an den Zylinderblock anzupassen, wobei darauf geachtet werden muß, daß die Führungsringe für die Einlaßrohröffnungen sich an ihrem Platze befinden. Der Zusammenbau muß an den Schraubenlöchern in den beiden äußeren Flanschen bzw. Schlitzen zwischen den Flanschen an jeder Stelle des Zusammenbaues genügend Luft haben, da die starke Ausdehnung des Auspuffkrümmers bei Betriebstemperatur eine Verkürzung dieser Abstände, die bis zu 2 mm betragen kann, verursacht. Falls notwendig, sind die Löcher und Schlitze entsprechend nachzuarbeiten.

4. Bei der endgültigen Montage, die stets unter Zuhilfenahme von neuen Dichtungen zu erfolgen hat, ist der Zusammenbau durch leichtes Nachlassen der Schrauben des Vorwärmeflansches zu lösen und in diesem Zustande an den Zylinderblock anzuschrauben, wobei sämtliche Muttern bzw. Schrauben vorläufig nur lose anzuziehen sind.

5. Das endgültige Festziehen ist genau in der vorgeschriebenen Reihenfolge vorzunehmen.

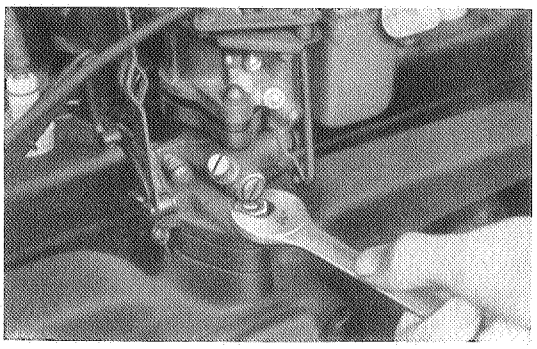
6. Nach erfolgtem Warmlaufen des Motors (im Leerlauf bei wechselnden Drehzahlen und mit teilweise abgedecktem Kühler), sind sämtliche Befestigungsschrauben nochmals in der gleichen Reihenfolge nachzuziehen.

VERGASERFLANSCHSCHRAUBEN NACHZIEHEN:

Schlechte Starteigenschaften, schlechter Leerlauf sowie mangelnde Leistung sind teilweise auf nicht fest angezogene Dichtungen zwischen Vergaser- und Saugrohrflansch zurückzuführen.

Eindringen von Nebenluft!

Bei Ausbau bzw. Auswechselung des Vergasers ist es ratsam, die obere Dichtung zu erneuern. Muttern am Vergaserflansch, vor allem während der ersten Betriebszeit, bei warmer Maschine öfter nachziehen.



Muttern am Vergaserflansch nachziehen

Einstellung der Zündung

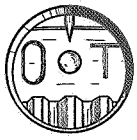
Die Zündung für alle Modelle ist genau auf oberen Totpunkt, Kompressionshub des ersten Zylinders, einzustellen. (Nadel am Kupplungsgehäuse muß mit Kugel auf Schwungscheibe übereinstimmen.) Eine Ausnahme bilden die 1.2 Ltr. Motoren, Baujahr 1935, ab Motor-Nummer R 35001, bei welchen die Zündung 4° vor oberen Totpunkt einzustellen ist (Nadel am Kupplungsgehäuse muß mit senkrechtem Strich des T auf Schwungscheibe übereinstimmen). (Siehe Zündverteiler Seite 390.)

Zur Neueinstellung der Zündung ist die Verwendung einer 6-Volt-Prüflampe erforderlich, während die Nachprüfung und Nachstellung der Zündung bei laufendem Motor immer mit dem Matraskop vorgenommen wird.

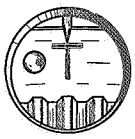
1. Zündung einstellen mit 6-Volt-Prüflampe.

a) 1. Zylinder oberer Totpunkt Kompression. Nadel am Kupplungsgehäuse muß mit Kugel auf Schwungscheibe übereinstimmen. (Nur bei 1.2 Ltr. ab Motor-Nummer 35001 muß Nadel mit senkrechtem Strich sich mit dem T auf der Schwungscheibe decken.)

Markierung des oberen Totpunktes am Schwungrad



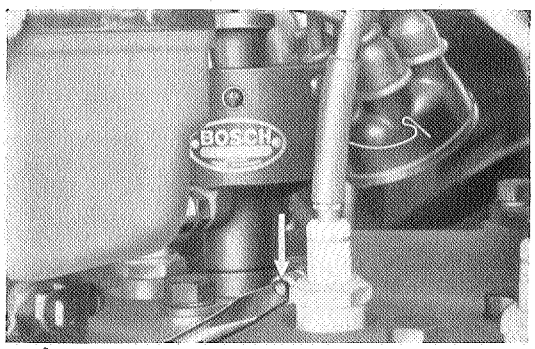
1. Zylinder auf oberen Totpunkt einstellen, Nadel am Kupplungsgehäuse muß mit Kugel auf Schwungscheibe übereinstimmen, alle Modelle außer 1.2 Ltr. ab Motor-Nr. 35001



Bei 1.2 Ltr. Baujahr 1935 ab Motor-Nr. 35001 muß Nadel am Kupplungsgehäuse mit senkrechtem Strich des „T" auf Schwungscheibe übereinstimmen

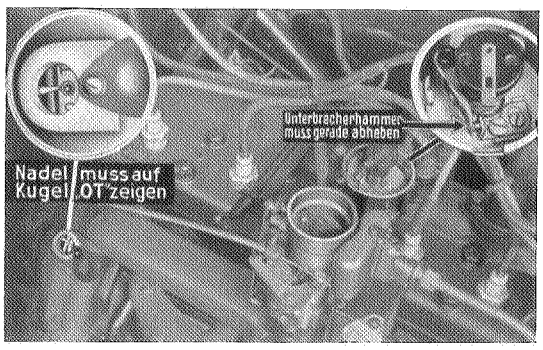
Der obere Totpunkt für den Kolben des ersten Zylinders ist auf der Schwungscheibe durch eine eingesetzte Kugel zwischen der Marke „O. T." markiert

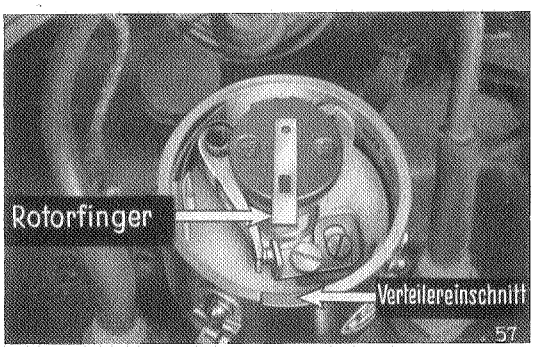
b) Verteilerklemmschraube lösen.



Verteilerklemmschraube lösen

c) Verteilerdeckel abheben. Rotorfinger muß auf Einschnitt des Verteilergehäuses zeigen, Unterbrecherkontakte müssen geöffnet sein.





Rotor muß auf Einschnitt des Verteilergehäuses zeigen

Die Grundeinstellung des Verteilers, bezogen auf die Fettbuchsenstellung am Verteilergehäuse, ist folgende:

Die Kappe der Fettbuchse muß zeigen:

bei 1.2, 1190, 11234 (außer Olympia) und 2.0 Ltr. Motor zum Auspuffkrümmer,
bei 1.3 Ltr. Motor des Modelles 13237 zum Kühler,
bei 3.5 Ltr. Motor zum Zylinder.

Anmerkung:

Beim Einbau der Ölpumpe in den Olympia-Motor ist unbedingt darauf zu achten, weil sonst sehr leicht der Fall eintreten kann, daß der Kondensator des Verteilergehäuses am Kühlwasserrohr ansteht, da die Ölpumpe nicht richtig eingesetzt wurde.

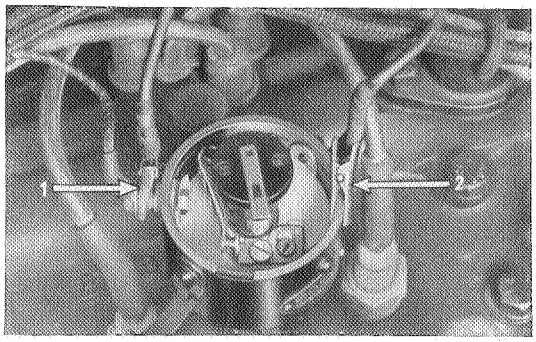
d) 6-Volt-Prüflampe anschließen.
   1 Pol an Masse.
   1 Pol an Unterbrecherhammer.

e) Zündung einschalten.

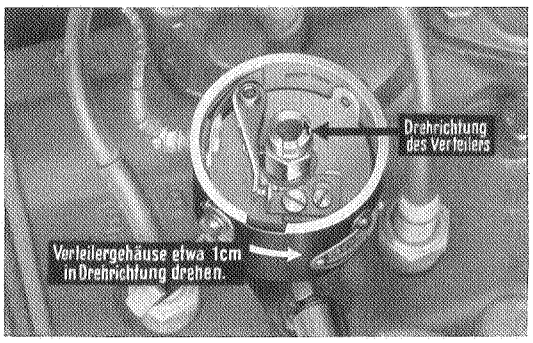
f) Verteilergehäuse zuerst in Drehrichtung des Rotors drehen, um die Luft in den Zahnrädern der Verteilerantriebswelle zu beseitigen. (Rotorfinger abheben, Pfeil auf der Verteilerwelle beachten, zeigt Drehrichtung an.)

g) Spiel im Verteilerantrieb beseitigen. Rotorfinger entgegengesetzt der Drehrichtung andrücken.

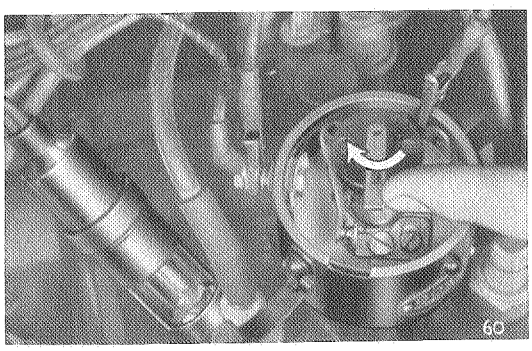
h) Verteilergehäuse entgegengesetzt der Drehrichtung des Rotors drehen. Prüflampe muß gerade aufleuchten.



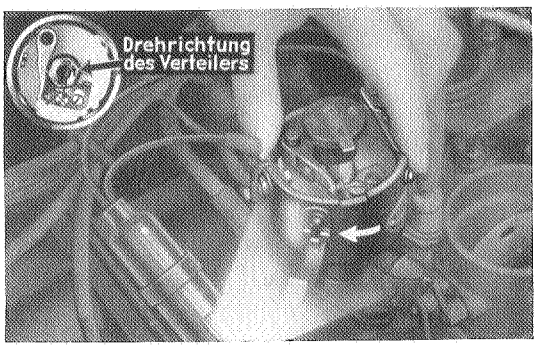
Prüflampe anschließen



Rotor abgenommen. Pfeil auf der Verteilerwelle gibt die Drehrichtung des Verteilers an



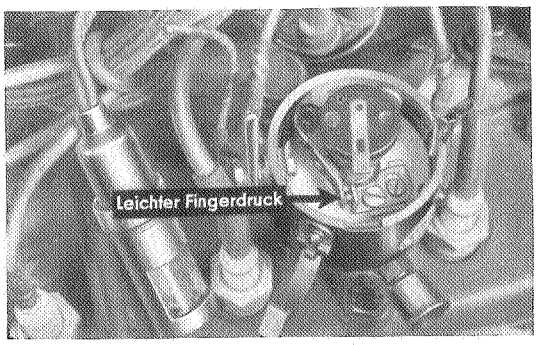
Spiel im Verteilerantrieb beseitigen



Zündzeitpunkt einstellen

i) Bei leichtem Fingerdruck auf den Unterbrecherhammer muß die Prüflampe ausgehen.

k) Klemmschraube anziehen, ohne die Stellung des Verteilers zu verändern.



Kontrolle des Zündzeitpunktes

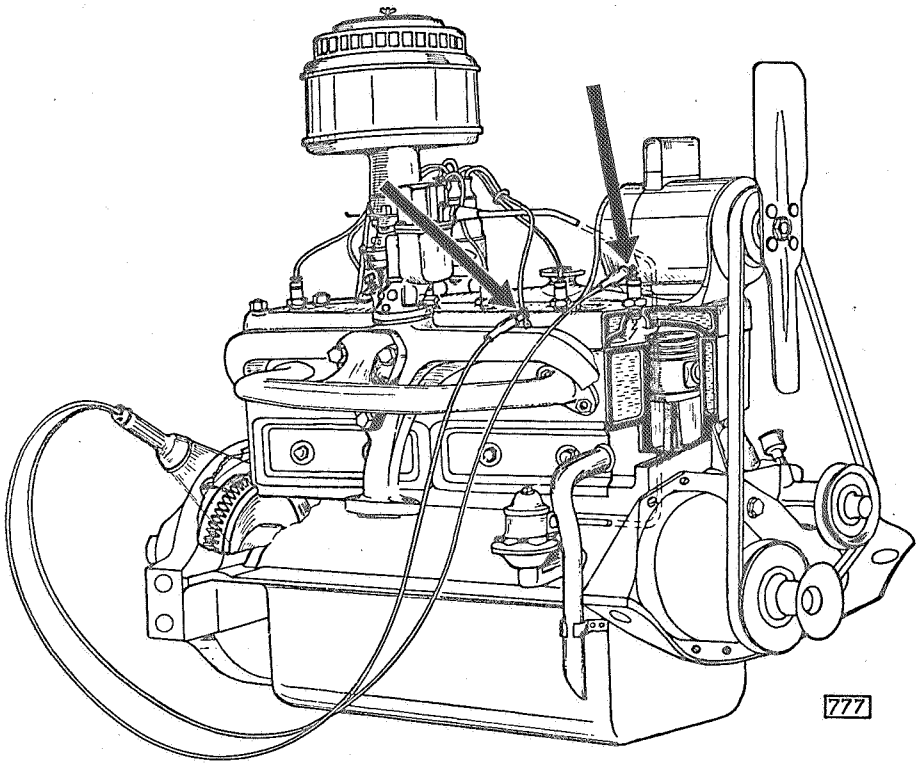
Die **Zündeinstellung** bei dem **3.5 Ltr. Motor** erfolgt in der gleichen Weise, nur muß hierbei der Zündregulierungsknopf am Instrumentenbrett ganz hineingedrückt sein. Zum Einstellen des Verteilers ist die Klemmschraube der Zündverstellung am Verteiler zu lösen. Nach erfolgter Einstellung ist die Klemmschraube, ohne die Stellung des Verteilers zu verändern, festzuziehen. Wird die Zündeinstellung bei dem 3.5 Ltr. Motor in dieser Weise vorgenommen, so sind die Vorschriften der Berufsgenossenschaften hinsichtlich der Rückschlagsicherheit erfüllt.

2. Nachprüfung und Nachstellung der Zündung mit dem „Matraskop" (S 638).

Das Nachprüfen bzw. Nachstellen der Zündung bei laufendem betriebswarmen Motor wird mit dem Matraskop vorgenommen. Die Verwendung des Matraskopes bietet folgende Vorteile:

1. Zündeinstellung bei laufendem Motor.
2. Äußerste Genauigkeit.
3. Zeitersparnis.
4. Prüfung der automatischen Zündverstellung.

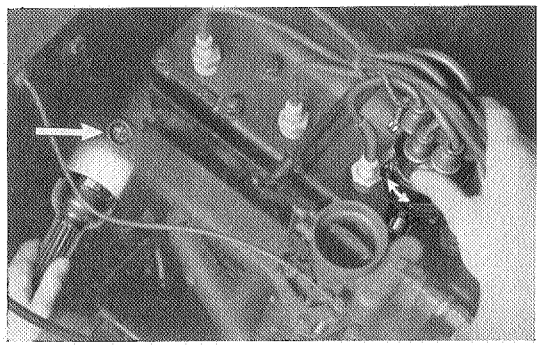
Das Zündkabel der ersten Zündkerze ist abzunehmen und eine Klemme des „Matraskops" an dieses Zündkabel anzuschließen. Die andere Klemme wird an der Zündkerze Nummer 1 befestigt, so daß das „Matraskop" und die Zündkerze hintereinander geschaltet sind.



„Matraskop" zur Prüfung der Zündeinstellung bei laufendem Motor, angeschlossen

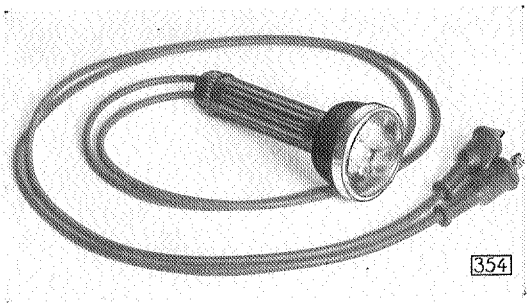
Sobald die erste Zündkerze Strom erhält, leuchtet das Matraskop auf. Bei einer Drehzahl des Motors von etwa 350 Umdr./Min. bewirkt dies ein 175maliges Aufleuchten des Matraskopes. Die Leuchtkraft des Matraskopes wird dazu benutzt, die Marke „O. T." auf der Schwungscheibe zu beleuchten. Die erste Zündkerze erhält bei richtiger Zündeinstellung ihren Strom genau im oberen Totpunkt, d. h. wenn der erste

Kolben seine oberste Stellung erreicht hat und die Marke „O. T." auf der Schwungscheibe sich mit dem im Schauloch eingesetzten Zeiger deckt. Dadurch, daß das Matraskop nur immer den Augenblick dieser Schwungscheibenstellung beleuchtet und die Bildfolge bei einer Motordrehzahl von 350 aus 175 gleichen Bildern in der Minute besteht, erscheint für das Auge die Marke „O. T." still zu stehen.



Verteilerklemmschraube lösen, Verteiler langsam verdrehen, bis Marke „O. T." sichtbar ist

Um die Marke „O. T." beim Beleuchten mit dem Matraskop deutlich sichtbar zu machen, ist in die Schwungscheibe zwischen die Bezeichnung „O. T." eine Stahlkugel eingesetzt worden. Bei Modellen, die keine Stahlkugel zwischen der Bezeichnung „O. T." in der Schwungscheibe aufweisen, genügt es, wenn man zur besseren Kennzeichnung des oberen Totpunktes einen schmalen weißen Strich anbringt. Bei verhältnismäßig hoher Drehzahl (etwa 300 Umdr./Min.) verschiebt sich natürlich im Bruchteil des Aufleuchtens des Matraskopes die Marke „O. T." um eine Kleinigkeit. Die Kugel erscheint deshalb nicht als Punkt, sondern als Linie von etwa 5 mm Länge. Die Mitte dieser Linie soll sich bei richtiger Zündeinstellung mit dem Stift am Schauloch decken.



Wichtig:

Vor der Zündeinstellung bei laufendem Motor mit Hilfe des Matraskopes ist die Leerlaufdrehzahl des Motors zu verringern. Zu diesem Zwecke ist die Drosselklappen-Anschlagschraube des Vergasers soweit herauszuschrauben, daß die Motordrehzahl unter 350 Umdr./Min. sinkt, was nach dem Aufleuchten der Ladekontroll-Lampe (bei 400 Umdr.-/Min.) ungefähr geschätzt werden kann. Die Stellung der Leerlauf-Einstellschraube braucht nicht verändert zu werden, da in den meisten Fällen mit der Drosselklappen-Anschlagschraube allein die Motordrehzahl genügend herabgesetzt werden kann. **Je niedriger die Motordrehzahl, um so besser die Einstellmöglichkeit.**

Die automatische Zündzeitpunktverstellung beginnt bei etwa 400 Umdr./Min. und kann durch allmähliches Gasgeben an dem Verschwinden der O. T.-Markierung im Schauloch nach unten leicht kontrolliert werden (siehe Seite 390).

Die Leuchtröhre des „Matraskopes" hat eine sehr große Lebensdauer. Sollte die Auswechselung der Röhre erforderlich sein, so empfiehlt es sich, das „Matraskop" an die Firma Marx & Traube G. m. b. H., Frankfurt a. M., Mainzer Landstr. 193, einzuschicken, die die Reparatur an dem Gerät sachgemäß ausführt.

SCHMIERSYSTEM DES MOTORS

Inhalts-Verzeichnis

Seite

Motor-Schmierung . . . . . 243—247

Motorölkreislauf 1290/96, 1.8 Ltr., 1.3 Ltr. und 2.0—12 243

Motorölkreislauf 1.1 Ltr. 245

Motorölkreislauf 2.5 Ltr. 245

Motorölkreislauf 3.5 Ltr. 246

Kurbelgehäuse entlüften 247

Regenerierte Öle 248

Ölwechsel 248

Ölwechsel-Perioden während der Einlaufzeit 248

Übergang von Sommer- auf Winter-Motorenöl 248

Graphitzusatz zum Motorenöl 249

Beimischung von kolloidalem Graphit zum Motorenöl 249

Graphitschmierung während der Einlaufzeit 250

Die Folgen bei Verwendung nicht vorschriftsmäßiger Motoröle 250

Hoher Ölverbrauch 251

Öl- und Fett-Tabelle 252

Schmiersystem des Motors

Der Antrieb der Ölpumpenwelle, die mit der Verteilerwelle gekuppelt ist, erfolgt durch die Nockenwelle.

Die Ölpumpe saugt das Motoröl unter Zwischenschaltung eines Siebes aus der Ölwanne und drückt es mit 2—3 atü in einen Hauptölkanal, der es entsprechend auf die einzelnen Lagerstellen verteilt.

Um den Öldruck weitgehend von der Motordrehzahl unabhängig zu machen, ist im Ölpumpengehäuse ein Überdruckventil angeordnet, das bei Drücken über $2^1/_2$ Atm. einen Teil der geförderten Ölmenge wieder ins Kurbelgehäuse zurückleitet. Der vorhandene Öldruck wird durch ein an der Instrumententafel angebrachtes Ölmanometer gemessen, das den Druck in der Hauptverteilerleitung anzeigt.

Motoröl-Kreislauf

bei den Personenwagentypen 1.2 Ltr., 1290—96, 1.8, 1.3, 2.0 und 2.0—12, außer: 25 104, 1190 und 11 234.

Vom Hauptölkanal verteilt sich das Öl durch je einen Kanal in die drei Hauptlager. Die Weiterleitung an die Pleuellager erfolgt durch die durchbohrte Kurbelwelle und zwar:

bei den 4-Zylinder-Typen:

von Hauptlager 1 an Pleuellager 1
von Hauptlager 2 an Pleuellager 2 und 3
von Hauptlager 3 an Pleuellager 4;

bei den 6-Zylinder-Typen:

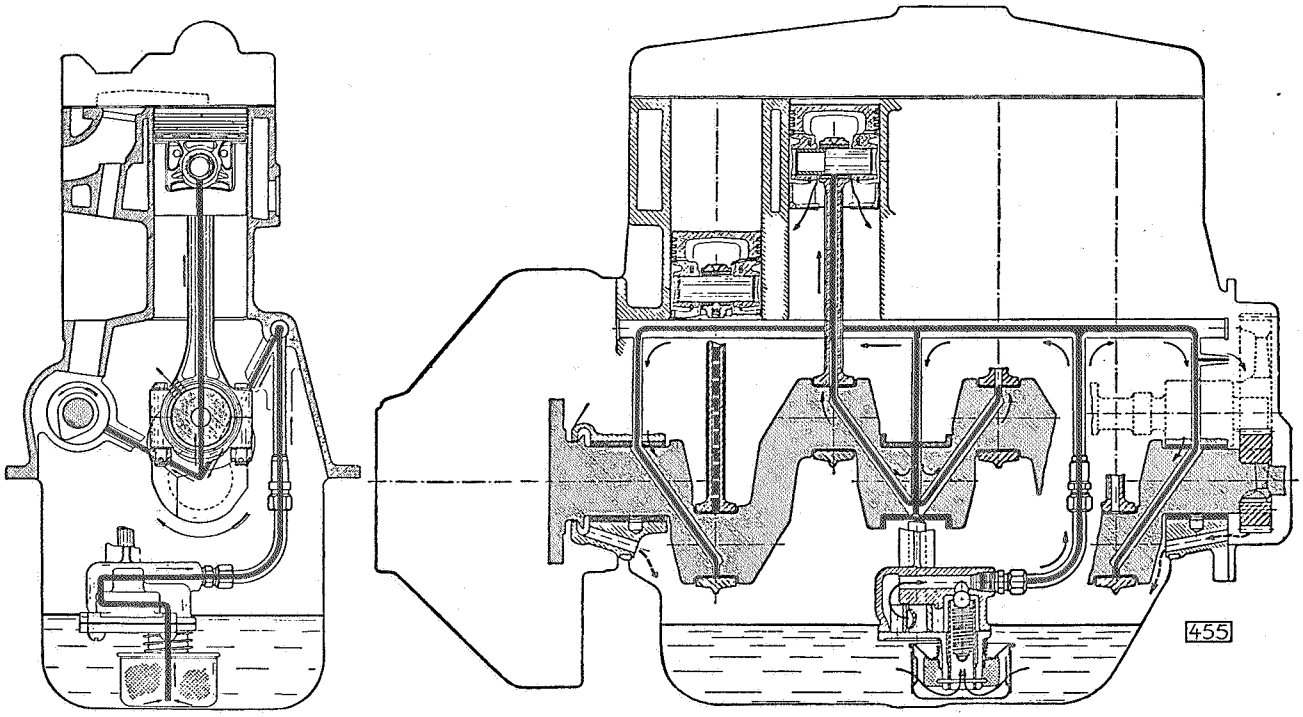
von Hauptlager 1 an Pleuellager 1 und 2
von Hauptlager 2 an Pleuellager 3 und 4
von Hauptlager 3 an Pleuellager 5 und 6.

Aus den Pleuellagern wird das Öl durch die durchbohrten Pleuelstangen an die Kolbenbolzen gedrückt.

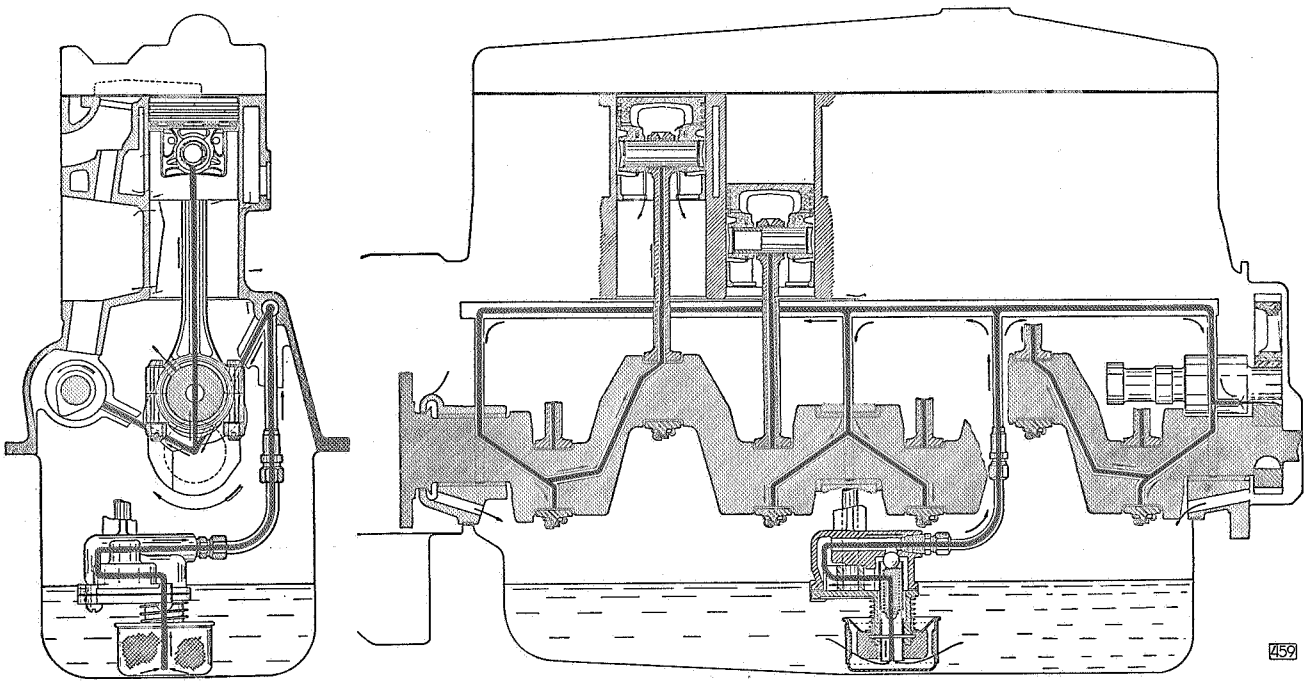
Vom ersten und dritten Hauptlager führt je ein Kanal dem ersten bzw. dritten Nockenwellenlager Öl zu. Das zweite, also mittlere Nockenwellenlager, ebenso der Ölpumpenantrieb werden dagegen von der Ölpumpe direkt geschmiert.

Im Kanal zwischen erstem Haupt- und Nockenwellenlager befindet sich eine Spritzdüse zur Stirnräderschmierung. Durch das unter 45° nach oben in den Pleuelstangen gebohrte 2-mm-Loch wird Öl an die Stößel und an die Zylinderwände gespritzt, letztere erhalten außerdem Spritzöl aus zwei nach oben gerichteten Seitennuten des Pleuellagers.

Das Ölmanometer ist am Hauptkanal hinten angeschlossen.



Schematische Darstellung des Ölkreislaufes im Motor (4 Zylinder)



Schematische Darstellung des Ölkreislaufes (2,0 Ltr.)

Motoröl-Kreislauf 1.1 Ltr.

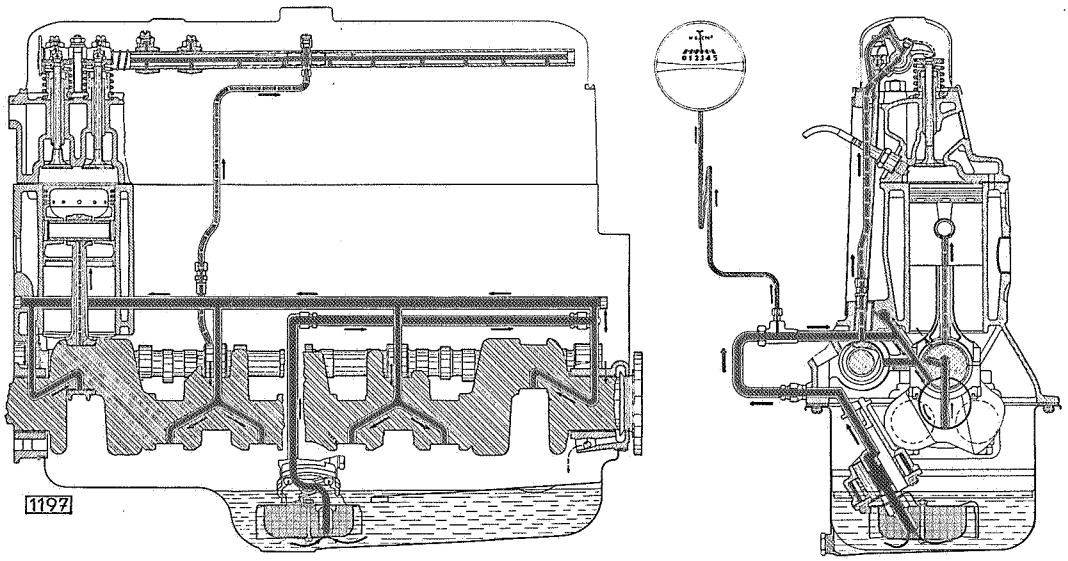
Das Ölverteilungssystem im Zylinderblock unterscheidet sich von dem der anderen Personenwagen-Modelle insofern, als nunmehr auch die drei Nockenwellenlager direkt unter Druck geschmiert werden.

Die Ölpumpe, welche an der tiefsten Stelle der Ölwanne angeordnet ist, fördert das Öl durch einen Kanal direkt in den Hauptverteilungskanal auf der Nockenwellenseite des Kurbelgehäuses. Von diesem Hauptverteilungskanal führen nach dem mittleren Nockenwellenlager zwei Ölkanäle und nach dem vorderen und hinteren Nockenwellenlager je ein Kanal. Ferner zweigen von dem Hauptverteilungskanal Ölkanäle nach den Hauptlagern der Kurbelwelle ab, welche durch die Bohrungen der Kurbelwelle nach den Pleuellagern führen:

von Hauptlager 1 an Pleuellager 1
von Hauptlager 2 an Pleuellager 2 und 3
von Hauptlager 3 an Pleuellager 4.

Der Anschlußnippel für die Leitung des Öldruckmessers befindet sich auf der Nockenwellenseite hinten am Kurbelgehäuse. Die Schmierung der Steuerräder geschieht über eine kleine Düse in der vorderen Motortragplatte, welche mit dem Ölkanal zwischen vorderem Kurbelwellenhauptlager und Hauptverteilungskanal in Verbindung steht.

Motoröl-Kreislauf 2.5 Ltr.



Schematische Darstellung des Ölkreislaufes (2,5 Ltr.)

Die Ölpumpe fördert das Öl durch eine Rohrleitung in den Hauptverteilungskanal, der auf der Nockenwellenseite im Kurbelgehäuse eingegossen ist. Von hier erhalten die 4 Hauptlager, die 4 Nockenwellenlager, sowie die Stößel ihr Öl. Von den Hauptlagern wird das Öl durch die durchbohrte Kurbelwelle zu den Pleuellagern und durch die längs durchbohrten Pleuelstangen zu den Kolbenbolzen gefördert.

Von Hauptlager 1 nach Pleuellager 1
von Hauptlager 2 nach Pleuellager 2 und 3
von Hauptlager 3 nach Pleuellager 4 und 5
von Hauptlager 4 nach Pleuellager 6.

Vom zweiten Lager der Nockenwelle, welches eine 130° Sektorringnute besitzt, wird das Öl bei jeder Umdrehung der Nockenwelle in das mittlere Verbindungsstück der hohlen Kipphebelachse, und zwar nach vorn durch eine große und nach hinten durch eine kleine Düse gedrückt.

Das erforderliche Öl wird den einzelnen Kipphebeln durch die in der Achse unten liegenden Bohrungen zugeführt. Damit auch die Kipphebelauflagen sowohl an der Stößelstange als auch die am Ventil und die Ventilschäfte selbst Öl bekommen, ist der Kipphebel selbst nochmals durchbohrt. Das überschüssige beziehungsweise zuviel geförderte Öl fließt durch die Stößelstangenkammer und das Rücklaufrohr des mittleren Verbindungsstückes in die Ölwanne zurück.

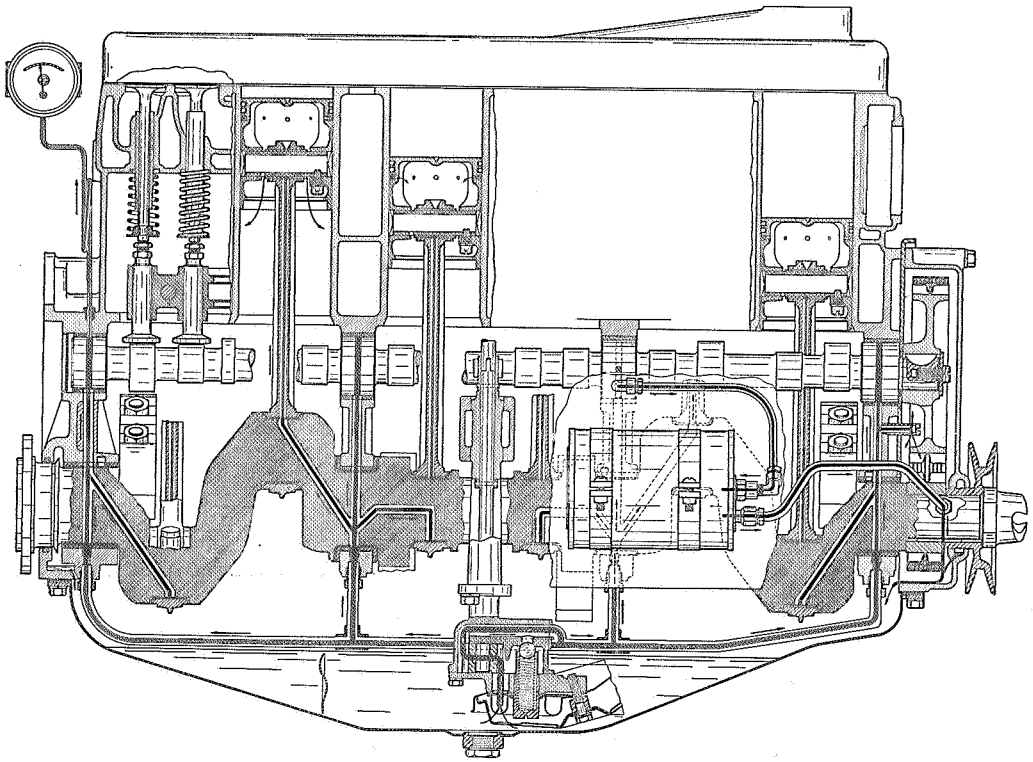
Die Zylinderwände, die Nocken, der Verteiler-, der Scheibenwischer- und der Kraftstoffpumpenantrieb erhalten bei jeder Kurbelwellenumdrehung einen Ölstrahl aus einer Spritzdüse am Pleuellager. Durch eine Düse in der vorderen Motorstirnwand wird der Nockenwellenantrieb geschmiert. Das Ölmanometer ist an dem Ölhauptkanal auf der rechten Motorseite hinten angeschlossen.

Motoröl-Kreislauf beim 3.5 Ltr. Opel-Blitz

Die Ölpumpe drückt das Öl durch ein vierteiliges Hauptölrohr zu den vier Hauptlagern. Die Weiterleitung an die Pleuellager erfolgt durch die durchbohrte Kurbelwelle, und zwar:

von Hauptlager 1 an Pleuellager 1
von Hauptlager 2 an Pleuellager 2 und 3
von Hauptlager 3 an Pleuellager 4 und 5
von Hauptlager 4 an Pleuellager 6.

Aus den Pleuellagern wird das Öl durch die durchbohrten Pleuelstangen zu den Kolbenbolzen gedrückt. Die Kolbenbolzen haben an einer Seite eine Nute, durch die das Öl in eine Ringnute der Kolben gelangt, wodurch eine zusätzliche Schmierung der Kolbenbahnen bzw. Zylinderwände erreicht wird.



Schematische Darstellung des Ölkreislaufes

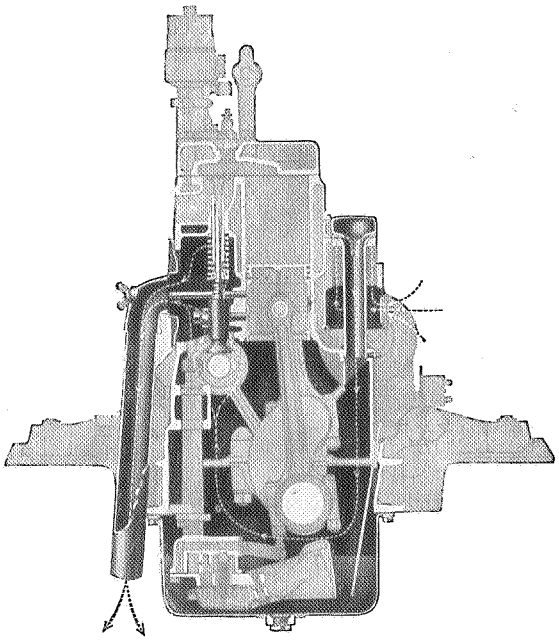
Von den vier Hauptlagern führt je ein Kanal den vier Nockenwellenlagern Öl zu.

Im Kanal zwischen 1. Haupt- und 1. Nockenwellenlager befindet sich eine Doppelspritzdüse zur Schmierung der Steuerräder und Kette. Das 2. Nockenwellenlager ist kreuzweise durchbohrt, um Öl an den Ölfilter, der im Nebenschluß liegt, abzugeben und von wo aus die Rückleitung über eine Rohrleitung in den Steuerräderkasten erfolgt. (Ölfilter ist nach 15 000 km unbedingt auszuwechseln; bei längerer Verwendung keine Reinigungswirkung mehr.) Das Ölmanometer ist am 4. Nockenwellenlager mittels Rohrleitung angeschlossen.

Kurbelgehäuse-Entlüftung

Die Kurbelgehäuse unserer Modelle sind mit einer wirksamen Entlüftung versehen, die die Aufgabe hat, eine übermäßige Verdünnung des Motoröles zu vermeiden. Der Entlüfterstutzen des Kurbelgehäuses hat eine trichterförmige Öffnung, die stets nach vorn zeigen muß, um den Fahr- bzw. Ventilatorwind aufzufangen. Die aufgefangene Luft streicht zwecks Kühlung des Motoröles und Entlüftung durch das Kurbelgehäuse und tritt über ein entsprechend angeordnetes Auslaßrohr unter dem Motorschutzblech ins Freie, wobei die sich im Kurbelgehäuse evtl. angesammelten Kraftstoffgase und Wasserdämpfe mitgerissen werden.

Die nachstehende Abbildung zeigt eine schematische Darstellung der Kurbelgehäuse-Entlüftung beim 3.5 Ltr. Motor.



Darstellung der Kurbelgehäuse-Entlüftung

MOTORENÖL:

Zur Schmierung des Motors dürfen nur **Markenöle** verwendet werden, welche den von uns festgesetzten Spezifikationen für **Winter-Motorenöl M 27** und **Sommen-Motorenöl M 28, für 2.5 und 3.6 Ltr. M 26** entsprechen. Die Ölspezifikationen der einzelnen Ölkennzeichen sind auf Seite 252 aufgeführt.

Aus grundsätzlichen Erwägungen heraus müssen wir eine betonte Neutralität gegenüber allen Ölherstellern einnehmen, und können deshalb keine bestimmten Markenöle empfehlen. Wir sind auf Anfragen seitens unserer Händler bereit, darüber Auskunft zu geben, ob ein bestimmtes Markenöl den von uns festgelegten Spezifikationen entspricht.

Wir warnen nachdrücklich vor der Verwendung minderwertiger oder namenloser Öle, da nur Markenöle der bekannten Ölfirmen die notwendigen Garantien bieten. Die Herstellung eines vollwertigen Motorenöles setzt große Erfahrungen und besondere Fabrikationsanlagen voraus und erfordert besteingerichtete Laboratorien. Es ist aus diesen Gründen unmöglich, ein hochwertiges Öl wesentlich unter dem üblichen Preis der bekanntesten Ölfirmen zu fabrizieren.

Die Notwendigkeit der Verwendung nur erstklassiger, unseren Spezifikationen entsprechenden Markenöle wird nicht nur im Interesse der Schonung aller Triebwerksteile hervorgehoben, sondern auch deswegen, weil **ungeeignete Öle in einem außerordentlich hohen Grad den Ölverbrauch eines Verbrennungsmotors ungünstig beeinflussen.**

REGENERIERTE ÖLE:

Vorsicht bei Verwendung regenerierter Öle! Ausschlaggebend für die Wiederverwendung regenerierten Öles ist immer das Ausgangsprodukt, d. h. aus welchen Ölen sich die Altöle zusammensetzen. In jedem Falle muß das gereinigte bzw. regenerierte Öl analysiert werden, um mit Bestimmtheit sagen zu können, ob die Schmierfähigkeit und der Reinheitsgrad irgendeinem brauchbaren Markenöl entspricht. Diese Untersuchung kann von jedem Öllieferanten, der betreffenden Regenerierungsanstalt oder von einem staatlichen Materialprüfungsamt durchgeführt werden.

ÖLWECHSEL:

Die Ölfüllung im Kurbelgehäuse ist in regelmäßigen Zeitabständen bei betriebswarmer Maschine abzulassen. Die Einhaltung der Ölwechsel-Perioden ist unbedingt notwendig, weil auch unter günstigen Voraussetzungen im Laufe der Betriebszeit unter dem Einfluß der Temperatur, der Ölverdünnung (besonders während der kalten Jahreszeit, in welcher der Motor öfter unter der normalen Betriebs-Temperatur arbeitet) und der Versetzung mit Fremdkörpern ein Nachlassen der Schmierfähigkeit des Öles eintritt.

Der Ölwechsel ist bei allen Motoren nach folgender Fahrstrecke vorzunehmen:

im Sommer und im Winter nach 2500 km Fahrstrecke.

ÖLWECHSEL-PERIODEN WÄHREND DER EINLAUFZEIT:

Während der Einlauf-Zeit (auch ratsam, wenn ein Motor komplett überholt wurde) soll der

1. **Ölwechsel nach 500 km Fahrstrecke**
2. **Ölwechsel nach 1000 km Fahrstrecke** (erster Überwachungsdienst)
3. **Ölwechsel nach 2000 km Fahrstrecke** (zweiter Überwachungsdienst)

vorgenommen werden. Das Öl ist bei betriebswarmer Maschine abzulassen und das Kurbelgehäuse sorgfältig mit Spülöl auszuspülen.

ÜBERGANG VON SOMMER- AUF WINTER-MOTORENÖL:

Da die Temperatur des Motors von der Außentemperatur abhängig ist, ergibt sich die Notwendigkeit, im Winter ein dünnflüssigeres Öl zu verwenden als im Sommer. Im Sommer ist nur Sommer-Motorenöl M 28, für 2.5 und 3.6 Ltr. dagegen M 26 zu benutzen. Während der Wintermonate etwa von Anfang November bis Ende April muß ein dünnflüssiges Winter-Motorenöl M 27 bei allen Modellen verwandt werden.

NACHFÜLLEN VON MOTORENÖL:

Beim Nachfüllen von Motorenöl innerhalb der einzelnen Ölwechsel muß dasselbe Fabrikat verwendet werden, welches ursprünglich eingefüllt wurde, da die einzelnen Ölsorten auf verschiedenartiger Grundlage aufgebaut sind und die Mischung zweier verschiedenartiger Öle ein schmiertechnisch meist ungünstiges Verhalten zeigt, wodurch eine Verschlechterung der gesamten Ölmenge unvermeidlich ist.

Es ist zwecklos, ein größeres Ölquantum einzufüllen, als für den betreffenden Motortyp vorgeschrieben ist, weil die zusätzliche Ölmenge im Motor bald ausgeschieden wird und so einen scheinbar höheren Ölverbrauch ergibt, wodurch Reklamationen zu erwarten sind. Außerdem besteht durch eine Überölung die Gefahr des Verrußens und Verölens der Zündkerzen und einer übermäßigen Ölkohlebildung.

Während der Einlaufzeit des Motors sollte bei Beachtung der vorgeschriebenen Ölwechsel überhaupt keine Nachfüllung von Öl notwendig sein bis zu dem Ölwechsel

bei dem 2000-km-Überwachungsdienst, da es selbstverständlich zulässig ist, die Ölmenge im Kurbelgehäuse bis zur Hälfte des Standes zwischen den beiden Marken auf dem Ölmeßstab absinken zu lassen.

Bei ausgeschliffenen, gehonten oder komplett überholten Motoren sollte zum Einlaufen des Motors, ohne Rücksicht auf die Jahreszeit nur **Winter-Motorenöl M 27** Verwendung finden.

GRAPHITZUSATZ ZUM MOTORENÖL:

Durch den Zusatz von Graphit zum Schmieröl wird das beste Markenöl um wertvolle Eigenschaften bereichert, die es von Natur aus nicht besitzen kann. Schmiermittel wirken je nach Güte mehr oder weniger reibungsvermindernd auf die Gleitflächen. Sobald das Schmiermittel an irgendeiner Stelle der Gleitfläche herausgepreßt, also der Schmierfilm lokal zerstört wird, findet eine Reibung der Flächen nicht mehr auf dem Schmiermittel selbst — Flüssigkeitsreibung —, sondern eine trockene Reibung direkt von Metall auf Metall statt. Diese Tatsache bedingt den Verschleiß.

Für die Beimischung zum Schmieröl kommt nur ein absolut reiner Graphit — niemals handelsüblicher Puder- oder Flockengraphit — in Frage, der so fein verteilt ist, daß er mit dem Schmieröl eine haltbare Mischung darstellt. Es ist nunmehr gelungen, diesen Graphit als sogenannten **Kolloidalgraphit** herzustellen. Infolge der außerordentlich feinen Verteilung der Graphitteilchen im Schmieröl scheidet sich der Graphit trotz seines höheren spezifischen Gewichtes nicht aus, sondern bleibt in dem Trägeröl in Schwebe. Von einem kolloidalen Graphitpräparat wird außer dieser Eigenschaft verlangt, daß es frei von Säure und säurebildenden Stoffen, mechanischen Verunreinigungen und Asche ist. Die Güte des Basisöles darf im Hinblick auf Viskosität und Alterungsbeständigkeit durch den Zusatz des kolloidalen Graphits nicht beeinträchtigt werden.

Die Kolloidal-Graphitwirkung besteht darin, daß die Graphitschicht das Öl wesentlich stärker absorbiert, als es die Metalle vermögen, wodurch eine hervorragende Benetzbarkeit und Haftfähigkeit des Schmieröles erreicht wird, so daß ein gelegentliches Abreißen des Ölfilmes zwischen den graphitierten Gleitflächen kaum vorkommen kann. Selbst wenn der Ölfilm an irgendeiner Stelle versagen würde, wäre ein Fressen zunächst nicht möglich, weil ein metallischer Kontakt der Gleitflächen durch die Graphitschicht verhindert wird.

BEIMISCHUNG VON KOLLOIDALEM GRAPHIT ZUM MOTORENÖL:

Nach unseren Erfahrungen hat die Beimischung von kolloidalem Graphit zum Schmieröl nur bei der Motorschmierung merkliche Vorteile. Das Präparat ist unter genauer Beachtung der Vorschrift dem **Motorenöl** sparsam beizumengen. Durch zu reichlichen Zusatz von Graphit zum Schmieröl kann nur Schaden angerichtet werden. Überflüssiger Graphit verursacht an den Schmierstellen eine Ölverdrängung und hat eine Verstopfung der Ölkanäle zur Folge.

Um mit Sicherheit zu erreichen, daß für unsere Motore nur ein wirklich einwandfreies Präparat verwendet wird, haben wir uns entschlossen, für unsere Wagen einen Kolloidalgraphit selbst zu liefern, der nach eingehenden Laboratoriumsuntersuchungen und langer Betriebszeit im Motor freigegeben wurde und von dem wir also wissen, daß er absolut einwandfrei ist.

Es empfiehlt sich bei jedem Ölwechsel im Sommer nach jeweils 3000 km und im Winter nach jeweils 2000 km Fahrstrecke dem Motorenöl einen Zusatz von kolloidalem Graphit beizumischen. Das Präparat kann von unserer Abteilung Teile in zwei verschiedenen

Kannen für 4-Zylinder- und 6-Zylinder-Motore bezogen werden. Der gesamte Inhalt der Kanne ist beim Ölwechsel dem **betriebswarmen** Motoröl bei abgestelltem Motor zuzusetzen.

GRAPHITSCHMIERUNG WÄHREND DER EINLAUFZEIT:

Um den erwünschten Abrieb während der Einlaufperiode nicht unnötig zu verzögern, empfehlen wir die Graphitschmierung nicht vor dem ersten Ölwechsel. Dagegen ist nach einer Fahrstrecke von 500 km anläßlich des ersten Ölwechsels der regelmäßige Zusatz von kolloidalem Graphit zum Schmieröl bei jedem Ölwechsel für die Maschine nur von Vorteil.

DIE FOLGEN BEI VERWENDUNG NICHT VORSCHRIFTSMÄSSIGER MOTORÖLE:

Wir stellen wiederholt fest, daß eine große Anzahl der auf dem Reklamationswege eingesandten Triebwerksteile des Motors durch Verwendung von minderwertigem Öl unbrauchbar geworden sind.

Wir haben z. B. eine Anzahl Pleuelstangen untersucht, welche auf der gesamten Lagerfläche einen braunen Belag zeigten. Dieser Belag besteht aus Asphaltausscheidungen des Motoröles, welche bei Verwendung von ungeeignetem Öl bei normaler Betriebstemperatur vorzeitig auftreten und den Verschleiß außerordentlich beschleunigen.

Eine große Anzahl Kolben wurde nach verhältnismäßig kurzer Laufzeit — unter 5000 km — deswegen reklamiert, weil die Ringnutenpartie durch eine pechartige Masse, welche ebenfalls aus vorzeitigen Asphaltausscheidungen in Verbindung mit mechanischen Verunreinigungen und Kondenswasser — Ölwechsel und unterkühlter Motor — besteht, vollkommen verklebt war, so daß die Ringe an den Zylinderwänden nicht mehr abdichten konnten.

Wir haben außerdem eine Anzahl Kolbenbolzen erhalten, die deutlich wahrnehmbare Korrosionsnarben zeigen, welche ebenfalls auf das Motorenöl zurückzuführen sind (zu schnelle Alterung des Öles, Säurebildung, Wassergehalt).

Diese Beanstandungen hätten sämtlich vermieden werden können durch Verwendung von einwandfreien Markenölen, welche den von uns festgelegten Spezifikationen entsprechen. Selbstverständlich müssen wir derartige Reklamationen ausnahmslos ablehnen, weil als Ursache weder ein Material- noch Bearbeitungsfehler in Frage kommt, sondern Nachlässigkeit oder Unwissenheit des Wagenbesitzers. Wir haben bisher in allen derartigen Fällen stets nachgewiesen, daß das von uns verwendete Material durchaus einwandfrei ist.

HOHER ÖLVERBRAUCH:

Bei eingereichten Beanstandungen über „zu hohen Ölverbrauch" stellten wir fest, daß diese immer wieder große Unklarheiten über diejenigen Faktoren erkennen lassen, welche den Ölverbrauch eines Verbrennungsmotors bestimmen.
Diese Faktoren sind:

1. Ölverluste nach außen hin durch Undichtigkeiten.
2. Ölverluste durch Verbrennung des Schmieröles auf den Zylinderwänden.

Jeder Verlust von Öl nach außen hinterläßt deutliche Spuren — Ventilkammerdeckel, Entlüfterrohr, vordere Kurbelwellenabdichtung, Kupplungsgehäuse — und kann ohne Schwierigkeiten durch sinngemäße Abstellung der Ursache behoben werden.

Falls der Verdacht besteht, daß die Kurbelgehäuseentlüftung, welche mit Beginn der Serie 1935 bei dem 1.2 Ltr.-Modell verwendet wird, einen hohen Ölverbrauch verursacht, so kann man sich sehr leicht über diesen Punkt Klarheit schaffen durch einfaches

Umdrehen des Öleinfüllstutzens und zwar so, daß die Lufteintrittsöffnung nach hinten zeigt. Wenn jedoch eine eingehende Prüfung ergeben hat, daß ein Ölverlust nach außen hin nicht in Frage kommt, dann kann der Ölverbrauch nur durch Verbrennung des Öles an den Zylinderwänden entstehen.

Der normale Ölverbrauch eines Viertaktmotors durch Verbrennung von Öl an den Zylinderwänden ist normalerweise sehr gering und beträgt etwa 1—2 Prozent des Kraftstoffverbrauches, wobei die höhere Zahl während der Einlaufzeit und nach etwa 15 000 km Laufzeit vorhanden sein darf. Danach ergibt sich für unsere Motore etwa folgender als normal zu bezeichnender Verbrauch:

1.1 Ltr.	1.0—1.75 Ltr./1000 km
1.2 Ltr.	1.0—1.75 Ltr./1000 km
1.3 Ltr.	1.0—1.75 Ltr./1000 km
2.0 Ltr.	1.0—2.5 Ltr./1000 km
3.5 Ltr.	2.0—3.0 Ltr./1000 km

Es ist vollkommen normal, wenn der Ölverbrauch bis zu einer Laufzeit von 15—20 000 km langsam ansteigt und zwar innerhalb der oben angegebenen Grenzen. Übersteigt der Ölverbrauch die oben angegebene Grenze, so kann durch Einsetzen neuer Kolbenringe versucht werden, den Ölverbrauch zu verringern. Dieses Auswechseln hat jedoch keinen Zweck, wenn beim Ausbau der Kolben festgestellt wird, daß die neuen Ringe in den Nuten des ausgebauten Kolbens ein übermäßiges Flankenspiel haben, was durch den Gebrauch von ungeeignetem Öl, übermäßigen Gebrauch der Luftklappe und ähnliche fahrtechnische Fehler immer wieder festgestellt werden kann. Als noch zulässig ist nach etwa 20 000 km Laufzeit ein Flankenspiel der neuen Kolbenringe in den Nuten der alten Kolben von etwa 0.2—0.3 mm.

Bei der Untersuchung von Motoren, die nach den oben angegebenen Richtlinien einen übermäßigen Ölverbrauch aufweisen, und bei denen trotzdem keinerlei äußere Ölverluste festzustellen sind, muß planmäßig an der Beseitigung dieses Fehlers gearbeitet werden, insofern als jede Ursache, durch die eine höhere als die zulässige Ölmenge in den Verbrennungsraum der Zylinder gelangen kann, beseitigt werden muß.

ÖLVERBRAUCHSMESSUNG:

Bei allen Reklamationen über Ölverbrauch ist es unerläßlich, daß zunächst der Verbrauch einwandfrei festgestellt wird.

Zur Messsung des Ölverbrauchs ist folgende Vorschrift einzuhalten:

1. Motoröl in warmem Zustande ablassen, Wanne etwa 5 Minuten austropfen lassen.
2. Verschlußstopfen der Ölwanne wieder einschrauben.
3. Eine genau abgewogene Ölmenge wieder einfüllen. 3,0 kg für 1.2 und 1.3 Ltr., 4,5 kg für 2.0 und 2.0—12, 5,5 kg für 3.5 Ltr.
4. Mindestens 100 km fahren, ohne Öl nachzufüllen. Je länger die Fahrstrecke, um so genauer kann der Verbrauch ermittelt werden.
5. Öl im warmen Zustande ablassen und Wanne wiederum etwa 5 Minuten austropfen lassen. Abgelassene Ölmenge genau wiegen.
6. Differenz — Ölverbrauch — feststellen und in Ltr./1000 km umrechnen.
   Spez. Gew. des Öles im Durchschnitt 0.9.

Anmerkung:

Ein Messen der Ölmenge mittels eines Meßgefäßes ist nicht zulässig, da ein Temperaturunterschied des eingefüllten und abgelassenen Öles beträchtliche Meßfehler verursacht. **Nur Sommeröl einer anerkannten Marke verwenden.**

ÖL- UND FETT-TABELLE

M 15 dickflüssiges Getriebeöl

Flammpunkt	über 225° C
Stockpunkt	unter —10° C
Viskosität bei 50° C	35°—50° E
Viskosität bei 100° C	4.5°—5.0° E
Neutralisationszahl	unter 0.1 mg KOH/gr
(bei gefettetem Öl)	unter 1.0 mg KOH/gr
Hartasphalt	unter 0.10 %
Wasser	unter 0.10 %
Asche	unter 0.5 %

M 16 Getriebeöl für Winter

Flammpunkt	über 200° C
Viskosität bei 50° C	18°—25° E
Viskosität bei 100° C	2.7°—3.3° E
Stockpunkt	unter —14° C
Neutralisationszahl	unter 0.06 mg KOH/gr
(bei gefettetem Öl)	unter 1.0 mg KOH/gr
Hartasphalt	unter 0.10 %
Wasser	unter 0.10 %
Asche	unter 0.05 %

M 23 Getriebeöl für Sommer

Reines Erdöl-Raffinat, evtl. gefettet

Flammpunkt	über 250° C
Stockpunkt	unter —10° C
Viskosität bei 50° C	35°—45° E
Viskosität bei 100° C	4.0°—4.5° E
Neutralisationszahl	unter 0.08 mg KOH/gr
(bei gefettetem Öl)	unter 1.0 mg KOH/gr

M 26 Motorenöl für Sommer

(siehe Anmerkung)

Spez. Gewicht (20° C)	0.880—0.910
Flammpunkt	über 205° C
Stockpunkt	unter —10° C
Viskosität bei 0° C	unter rd. 400° E
Viskosität bei 50° C	rd. 7.5—9.5° E
Viskosität bei 100° C	über rd. 1.90° E
Richtungsfaktor	unter 3.8
Neutralisationszahl	unter 0.1 mg KOH/gr
Verseifungszahl	unter 0.5 mg KOH/gr
Conradsontest	unter 0.5 %
Wasser	0.00 %
Asche	0.00 %
Mech. Verunreinigungen	frei
Hartasphalt	0.000 %

Nach 24-stündiger Alterung mit Sauerstoff bei 150° C nach besonderer Vorschrift:

Neutralisationszahl	unter 0.5 mg KOH/gr
Verseifungszahl	unter 2.0 mg KOH/gr
Hartasphalt	unter 0.01 %

Das Mineralöl soll reines, raffiniertes Mineralöl sein, frei von fremden Bestandteilen.

ANMERKUNG:

Auf Grund eingehender Versuche darf für den obengesteuerten 2.5 u. 3.6 Ltr. Motor während der warmen Jahreszeit an Stelle des bisher vorgeschriebenen Sommer-Motorenöles M 28 nur das **Sommer-Motorenöl M 26** verwendet werden.

M 27 Motorenöl für Winter

Spez. Gewicht (20° C)	0.880—0.910
Flammpunkt	über 195° C
Stockpunkt	unter —18° C
Viskosität bei 0° C	unter rd. 200° E
Viskosität bei 50° C	5.5°—6.5° E
Viskosität bei 100° C	über rd. 1.6° E
Richtungsfaktor m	unter 3.8
Neutralisationszahl	unter 0.1 mg KOH/gr
Verseifungszahl	unter 0.5 mg KOH/gr
Conradsontest	unter 0.5 %
Asche	0.00 %
Wasser	0.00 %
Mech. Verunreinigungen	frei
Hartasphalt	0.00 %

Nach 24-stündiger Alterung mit Sauerstoff bei 150° C nach besonderer Vorschrift:

Neutralisationszahl	unter 0.5 mg KOH/gr
Verseifungszahl	unter 2.0 mg KOH/gr
Hartasphalt	unter 0.01 %

Das Motorenöl soll reines, raffiniertes Mineralöl sein, frei von fremden Bestandteilen.

M 28 Motorenöl für Sommer

Spez. Gewicht	0.880—0.915
Flammpunkt	über 220° C
Stockpunkt	unter —10° C
Viskosität bei 0° C	unter rd. 1000° E
Viskosität bei 50° C	10°—13° E
Viskosität bei 100° C	über rd. 2.0° E
Richtungsfaktor	unter 3.8
Neutralisationszahl	unter 0.1 mg KOH/gr
Verseifungszahl	unter 0.5 mg KOH/gr
Conradsontest	unter 0.8 %
Asche	0.00 %
Wasser	0.00 %
Mech. Verunreinigungen	frei
Hartasphalt	0.000 %

Nach 24-stündiger Alterung mit Sauerstoff bei 150° C nach besonderer Vorschrift:

Neutralisationszahl	unter 0.5 mg KOH/gr
Verseifungszahl	unter 2.0 mg KOH/gr
Hartasphalt	unter 0.01 %

Das Motorenöl soll reines, raffiniertes Mineralöl sein, frei von fremden Bestandteilen.

M 37 Kugellagerfett

Spez. Gewicht	0.87—0.91
Farbe	rot
Tropfpunkt	über 100° C
Asche	unter 2 %
Wasser	unter 2 %
Feste Fremdstoffe	unter 0.5 %

Frei von Sand und schleifenden Bestandteilen

Mineralöl	84—86 %
Seife	12—15 %
Freie Fettsäure	unter 0.2 %
Freier Kalk	unter 0.1 %

M 39 Graphitschmiere

wird von unserer Abteilung Teile geliefert.

M 45 Heißwasserpumpenfett

Naturfarbig

Tropfpunkt	über 100° C
Unlöslich in Wasser	von 100° C
Asche	unter 4 %
Wasser	Spuren
Feste Fremdstoffe	unter 0.5 %

Frei von Sand und schleifenden Bestandteilen

Mineralöl	60—65 %
Viskosität desselb. bei 50° C	über 5.5° E
Seife (neutral)	35—40 %

M 54 Graphitierte Vaseline

wird von unserer Abteilung Teile geliefert.

KUPPLUNG

Inhalts-Verzeichnis

Seite

Kupplung — Alle Modelle 255

Aufbau, Wirkungsweise und Wartung . .. . 255—256

Aus- und Einbau, sowie Demontage der Kupplung 257

Kupplungsdruckfedern, Modell 3.5 Ltr. 258

Kupplungsführungsdorn 261

Auswechslung des Kupplungsausrücklagers bei eingebauter Kupplung 262

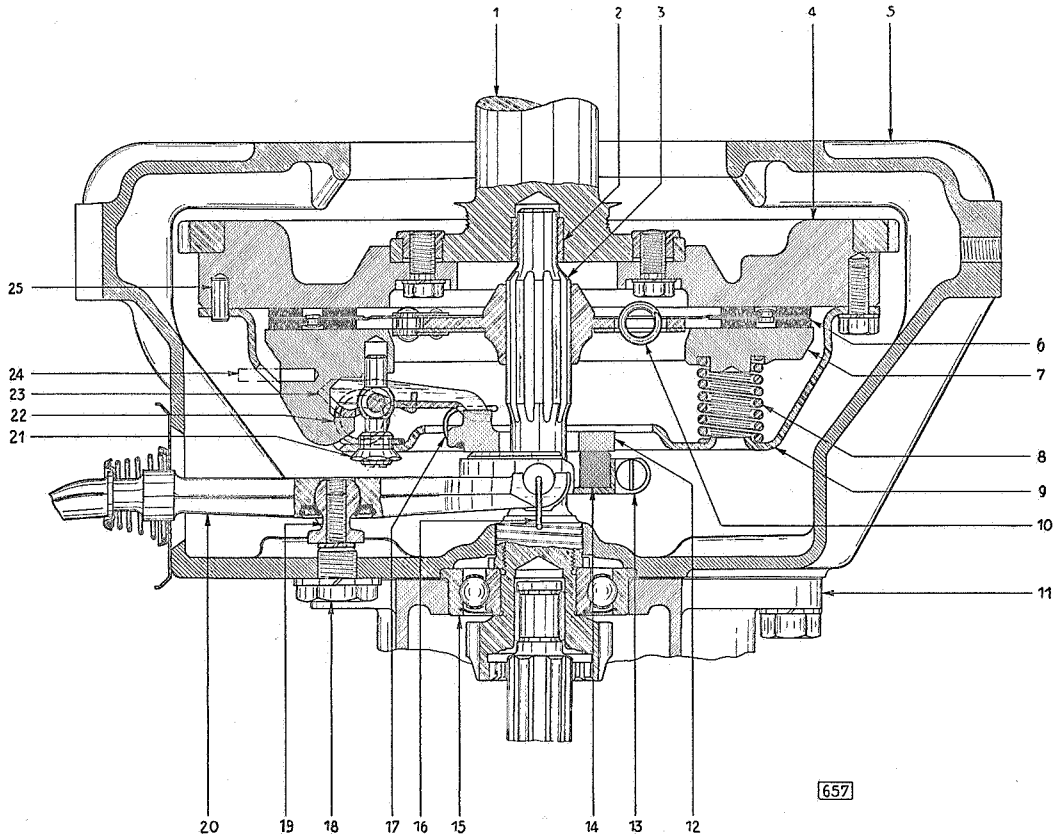
Einstellung des Kupplungsfußhebels 263

Einbau eines neuen Kupplungsgehäuses 264

Kupplung

Die Kupplung unserer Personen- und Lastwagen ist eine **Einscheiben-Trocken-Kupplung.** Das Drehmoment des Motors wird über die Schwungscheibe (4) am Kurbelwellenflansch (1) durch den Kupplungsdeckel (9) auf die Kupplungstreibscheibe (7) übertragen. Die Kupplungstreibscheibe (7) ist axial beweglich und läuft stets mit dem Motor. Zwischen Treibscheibe (7) und Schwungscheibe (4) sitzt auf dem Kupplungsantriebrad (3), axial beweglich, die getriebene Kupplungsscheibe (6).

Die Treibscheibe (7) preßt die Kupplungsscheibe (6) mit Hilfe der Kupplungsdruckfedern (8) — beim Personenwagen sechs Stück, beim 3.5 Ltr. neun Stück — an die Schwungscheibe (4) an. Sie überträgt also die Drehkraft des Motors über das Kupplungsantriebsrad (3) auf das Getriebe.

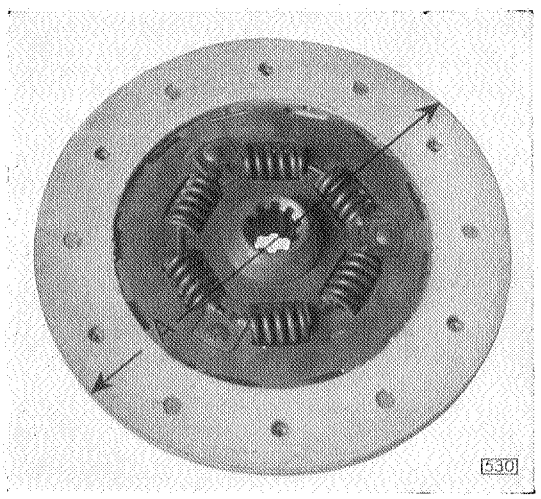


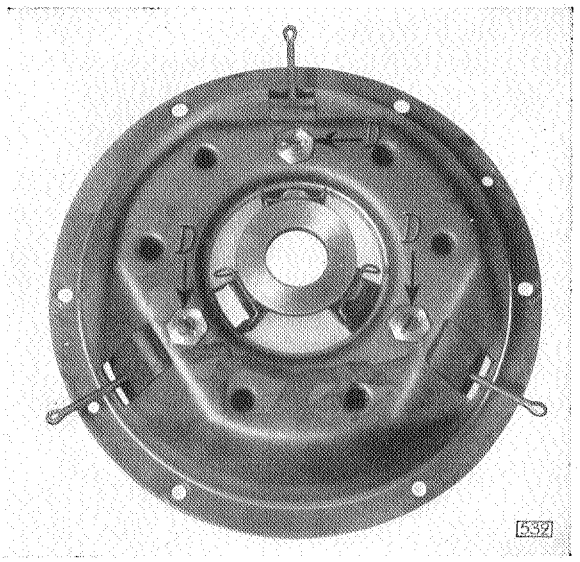
Schnitt durch die Kupplung von oben gesehen (2.0 Ltr.)

1 Kurbelwelle
2 Kupplungsführungslager
3 Kupplungsantriebrad
4 Schwungscheibe
5 Kupplungsgehäuse
6 Kupplungsscheibe, getriebene
7 Kupplungstreibscheibe
8 Kupplungsdruckfeder
9 Kupplungsdeckel
10 Dämpfungsfeder
11 Getriebegehäuseflansch
12 Kupplungsausrückplatte
13 Graphitringhalter
14 Graphitring
15 Kugellager für Kupplungsantriebrad
16 Klammer für Ausrücklagergehäuse
17 Klammer für Kupplungsausrückplatte
18 Halteschraube für Kugelbolzen
19 Kugelbolzen
20 Kupplungsausrückgabelhebel
21 Augbolzenmutter
22 Feder für Kupplungsentlastungshebel
23 Kupplungsentlastungshebel
24 Arretierstift für Kupplungstreibscheibe
25 Paßstift für Kupplungsdeckel

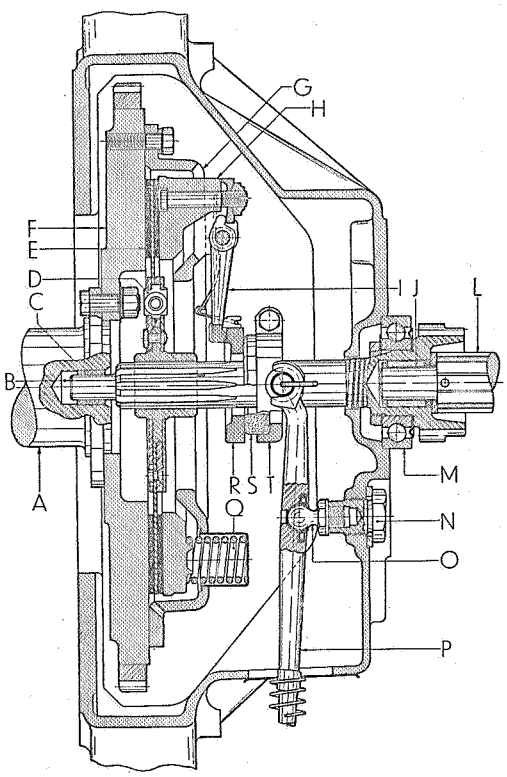
Das Ausrücken der Kupplung geschieht durch den Kupplungsfußhebel über den Ausrückgabelhebel (20). Letzterer ist auf dem Kugelbolzen (19) gelagert, der mit der Halteschraube (18) am Kupplungsgehäuse (5) befestigt ist. Der Ausrückgabelhebel trägt den Graphitringhalter (13) mit dem Graphitring (14). Beim Betätigen der Kupplung drückt der Graphitring (14) auf die Kupplungsausrückplatte (12) und diese wiederum

auf die drei radial angeordneten Kupplungsentlastungshebel (23). Dadurch wird die Kupplungstreibscheibe (7) zurückgezogen, so daß die getriebene Kupplungsscheibe (6) entlastet ist und die vom Motor abgegebene Drehkraft nicht mehr übertragen wird.





Durch die kreuzgelenkartige Lagerung des Graphitringhalters (14) in der Kupplungsgabel wird erreicht, daß das Graphitlager sich genau der Stellung der Kupplungsausrückplatte (12) anpaßt, sobald das Kupplungspedal betätigt wird. Die Kupplungsentlastungshebel sind hängend durch einen Augbolzen mit dem Kupplungsdeckel (9) verbunden. Jeder der Kupplungsentlastungshebel (23) greift unter eine Nase der Treibscheibe (7).



Wird der Kupplungsfußhebel zurückgelassen, dann bewegt sich der Ausrückgabelhebel ebenfalls zurück und der Druck des Graphitringes (14) auf die Kupplungsausrückplatte (12) vermindert sich. Die Kupplungsdruckfedern (8) pressen nun die Kupplungstreibscheibe (7) gegen die getriebene Kupplungstreibscheibe (6) und damit auch gegen die Schwungscheibe (4), so daß schließlich eine Mitnahme der getriebenen Kupplungsscheibe (6) erfolgt.

Um ein weiches Eingreifen der Kupplung zu erreichen, ist die getriebene Kupplungsscheibe (siehe Abbildung 530) mit der Nabe durch sechs (beim 3.5 Ltr. durch acht) Federn elastisch verbunden.

Längsschnitt der Kupplung
(3,5 Ltr.)

A Kurbelwelle
B Kupplungsantriebrad
C Bronzegraphitbuchse
D Dämpfungsfedern
E Kupplungsscheibe
F Schwungscheibe
G Kupplungsdeckel
H Kupplungstreibscheibe
I Kupplungsentlastungshebel
J Rollenlager
K Getriebehauptwelle
L Kugellager für Kupplungsantriebsrad
M Halteschraube für Kugelbolzen
N Kugelbolzen
O Ausrückgabelhebel
P Kupplungsdruckfeder
Q Kupplungsausrückplatte
R Graphitring
S Graphitringhalter

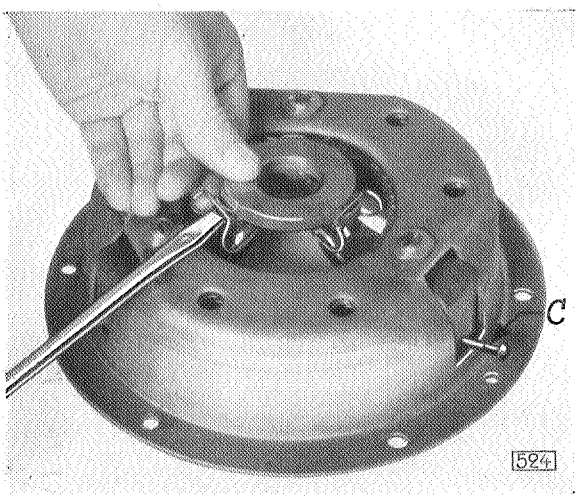
Aus- und Einbau der Kupplung

AUSBAU DER KUPPLUNG

1. Fußboden und Pedalboden ausbauen.
2. Gelenkwelle ausbauen.
3. Getriebe ausbauen.
   Sowohl beim 3-Gang-Getriebe schrägverzahnt, als auch beim 4-Gang-Getriebe für Personenwagen empfiehlt sich die Benutzung des Kupplungsantriebradhaltebleches, um zu vermeiden, daß die Nadeln des Nadellagers der Hauptwelle beim Herausziehen des Kupplungsantriebrades aus dem Getriebe in das Getriebegehäuse fallen (Spezialwerkzeug S 178).
4. Schaulochdeckel am Kupplungsgehäuse abnehmen.
5. Kupplungswanne ausbauen.
6. Kupplungsführungsdorn einschieben (Tabelle siehe Seite 261).
7. Kupplungsfußhebel durchtreten.
   a) bei Personenwagen-Motoren:
   Drei Stifte von 3,5 mm ∅ in die Kupplungsentlastungshebel einschieben.
   Ab Modell 1935 werden drei Stifte von 5,5 mm ∅ in den Kupplungsdeckel eingeschoben.
   b) bei 3,5 Ltr.-Motoren:
   Unter die Kupplungsentlastungshebel drei U-förmig gebogene 6 mm starke Bügel unterschieben. Außerdem die Halteschraube des Kugelbolzens „N" um ca. fünf Umdrehungen zu lösen.
8. Befestigungsschrauben des Kupplungszusammenbaues an der Schwungscheibe lösen.
9. (Nur für Personenwagen-Motore!) Kupplungszusammenbau aus den Paßstiften der Schwungscheibe herausdrücken.
10. Kupplungsführungsdorn herausziehen.
11. Kupplungszusammenbau mit angetriebener Kupplungsscheibe herausnehmen.

ÜBERHOLUNG DES KUPPLUNGSZUSAMMENBAUES

1. Befestigungsklammern der Kupplungsausrückplatte ausbauen (Bild 524 zeigt den Einbau dieser Klammern).
2. Kupplungsausrückplatte abnehmen.
3. Muttern der Augbolzen für die Entlastungshebel abschrauben. (Die Sicherung dieser Muttern ist vorher zu entfernen).
4. Kupplungsdeckel abheben.
5. Kupplungsdruckfedern herausnehmen.
6. Kupplungsentlastungshebel mit Federn abnehmen.
7. Augbolzen der Entlastungshebel herausnehmen.

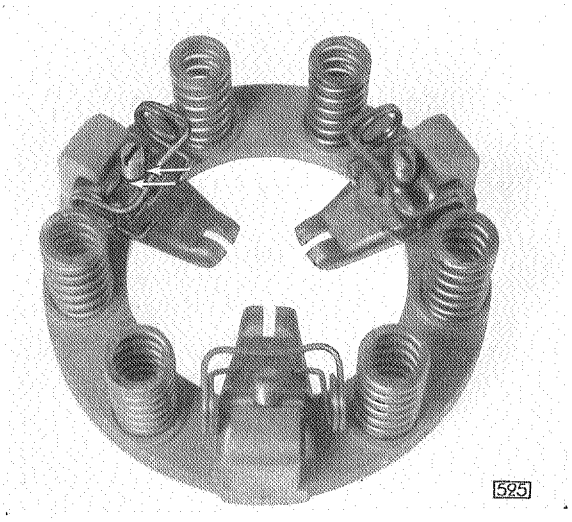


Einhängen der Klammern für die Kupplungsausrückplatte

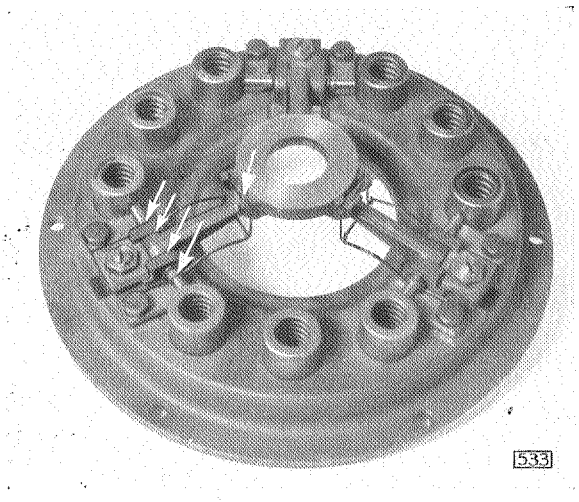
C = Arretierstift für Kupplungstreibscheibe, nach dem Einbau der Kupplung zu entfernen

Die Abbildung 525 zeigt die Kupplungstreibscheibe mit aufgesetzten Kupplungsdruckfedern, eingebauten Augbolzen und Entlastungshebeln mit Federn. Der Kupplungsdeckel ist auf diesen Zusammenbau aufzusetzen und mit Hilfe einer Presse so weit anzudrücken — auf richtigen Sitz der Kupplungsdruckfedern achten — daß die Muttern auf die Augbolzen aufgeschraubt werden können.

Vor dem Zusammenbau sind sämtliche Gelenkstellen an den Augbolzen, Entlastungshebeln an der Kupplungsausrückplatte und dergleichen leicht mit Graphitfett M 48 einzufetten.



Kupplung 1,2 Liter, Deckel abgenommen



Kupplung 3,5 Liter

Die Pfeile zeigen auf diejenigen Gelenkstellen, welche beim Zusammenbauen der Kupplung leicht mit Graphitfett M 48 einzufetten sind.

Beim Auswechseln von Kupplungsdruckfedern ist darauf zu achten, daß dieselben nur satzweise ausgetauscht werden, damit nicht ungleichmäßige Federdrücke ein Kupplungsrucken verursachen können. Wenn sich unter den Kupplungsdruckfedern Beilegscheiben befinden, dann sind dieselben nicht mehr mit einzubauen, sofern die neuesten Kupplungsdruckfedern zum Einbau kommen. In vielen Fällen wird auch ein Auswechseln der Augbolzen sowie der Augbolzenmuttern zweckmäßig sein.

Kupplungsdruckfedern – Modell 3.5 Ltr.

Für die Kupplung der 3.5 Ltr. Lastwagen haben wir stärkere Kupplungsdruckfedern vorgesehen, um den erhöhten Anforderungen, welchen teilweise unsere Lastwagen ausgesetzt sind, zu genügen. Die verstärkten Kupplungsdruckfedern dürfen nur satzweise eingebaut werden. Es empfiehlt sich, zu der stärkeren Ausführung dann zu greifen, wenn seitens der Wagenbesitzer über Kupplungsrutschen geklagt wird. Die verstärkten Kupplungsdruckfedern Teile-Nummer 666 603 werden serienmäßig von den folgenden Motor-Nummern ab eingebaut:

3.5—34—25	ab	Motor-Nummer	BR-4141
3.5—57—20	ab	Motor-Nummer	BR-4136 H
3.5—36—30	ab	Motor-Nummer	BR-78
3.5—57—25	ab	Motor-Nummer	BR-4022
3.5—83	ab	Motor-Nummer	BR-4015

NACHPRÜFEN DER KUPPLUNG VOR DEM ZUSAMMENBAU

1. Kupplungsbelag prüfen.

   Wenn der Belag verbrannt oder bis nahe an die Nieten abgenutzt ist, so ist eine neue Scheibe mit Belag einzubauen. Es hat keinen Zweck, eine Kupplungsscheibe, deren Segmente durch übermäßige Wärmeentwicklung infolge Schleifens der Kupplung ausgeglüht oder deren Dämpfungsfedern beschädigt sind, mit neuem Belag zu versehen. In einem solchen Falle muß stets eine neue Kupplungsscheibe eingebaut werden.

2. Prüfe das Spiel der Nuten in der Nabe der angetriebenen Scheibe durch Einschieben des Kupplungsantriebrades.

   Das Kupplungsantriebrad soll sich, ohne Fett oder Öl zu benutzen, leicht in die Nabe einschieben lassen, ohne daß seitliches Spiel festzustellen ist. (Beim Zusammenbau der Kupplung sind die Nuten des Kupplungsantriebrades leicht mit Graphitfett M 48 einzufetten.)

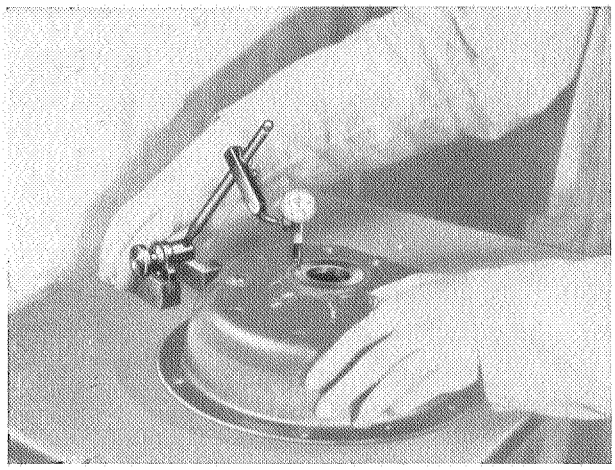
3. Oberflächenbeschaffenheit der Schwungscheibe und der Treibscheibe an der Anlagefläche des Belages prüfen.

   Sind rauhe Stellen an den beiden Anlageflächen vorhanden, so sind diese unbedingt vor dem Einbau der Kupplung sorgfältig zu glätten. Dabei ist unbedingt zu beachten, daß an der Fläche der Kupplungstreibscheibe nicht zuviel Material abgenommen wird, weil sich dadurch der Abstand zwischen dieser Scheibe und der Schwungscheibe vergrößert, also in eingekuppeltem Zustande der Anpressungsdruck der Kupplungsdruckfedern kleiner wird. Bei Ausbau der Kupplungstreibscheibe aus dem Kupplungsdeckel ist eine Kennzeichnung beider Teile erforderlich, da sie fabrikationsmäßig im Zusammenbau ausgewuchtet werden.

4. Spannung der Befestigungsklammern für die Ausrückplatte prüfen.

   Die Klammern müssen die Ausrückplatte ohne Spiel gegen die Entlastungshebel drücken, da sonst bei laufendem Motor ein Geräusch auftreten kann.

5. Prüfung der **Kupplung auf Schlag.** — Um eine einwandfreie Parallelität zwischen der Treibscheibe, dem Kupplungsdeckel und dem Ausrücklager zu erreichen, sind die Augbolzen des Kupplungsdeckels einstellbar gehalten. Die Prüfung bzw. Einstellung dieser Parallelität ist folgendermaßen vorzunehmen:



Prüfung des Kupplungsausrücklagers auf Schlag

Zum Prüfen der Kupplung müssen die Arretierstifte für die Kupplungstreibscheibe entfernt werden.

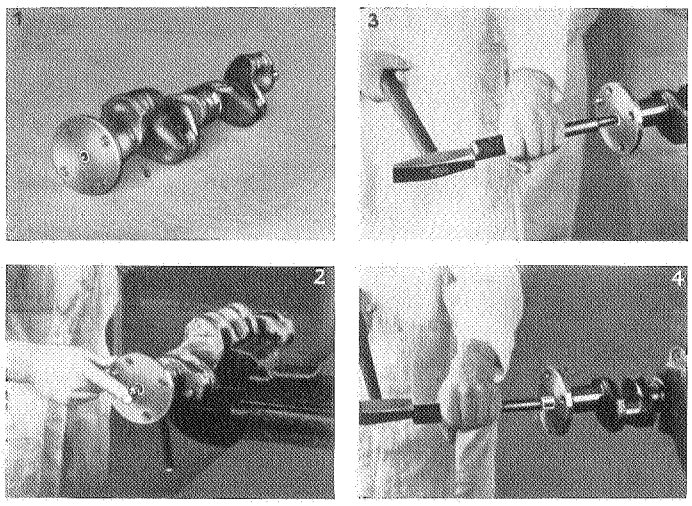
   Die Muttern auf den Augbolzen sind so weit einzuschrauben, daß die Augbolzenenden mit der Oberkante der Muttern gerade bündig abschließen. Hierauf ist der Zusammenbau mit Hilfe einer Richtplatte und einer Meßuhr auf Parallelität der Ausrückplatte, der Treibscheibe und dem Kupplungsdeckelflansch zu prüfen und innerhalb einer Toleranz von 0,08 mm durch Verdrehen der Augbolzenmuttern auszurichten. Die Einstellung ist nach dem Einbau der Kupplung noch einmal nachzuprüfen. Nach beendigter Einstellung sind die Muttern durch Einschlagen des Bundes in den Augbolzenschlitz mit Hilfe eines Stemmers zu sichern.

6. Kupplungsführungsbuchse im Kurbelwellenflansch prüfen.
   Zeigt diese Buchse Verschleiß, oder ist sie irgendwie beschädigt, so muß eine neue eingesetzt werden.

   Anmerkung:

   Die Kupplungsführungsbuchse läßt sich auf eine sehr einfache Art und Weise aus dem Kurbelwellenflansch austreiben:

1. Kupplungsführungslager mit Fett vollfüllen.
2. Gut passenden Dorn einsetzen (Werkzeug Nummer S 46 oder S 47, oder Kupplungsantriebrad).
3. Durch einen kräftigen Schlag mit dem Hammer auf den Dorn wird die Buchse auf den Dorn aufgeschoben.



Ausbau der Kupplungsführungsbuchse
(Zur besseren Erklärung an der ausgebauten Kurbelwelle)

EINBAU DER KUPPLUNG

1. Kupplung unter der Presse spannen und drei Stifte von 3,5 bis 4 mm Durchmesser in die drei Kupplungsentlastungshebel einschieben.

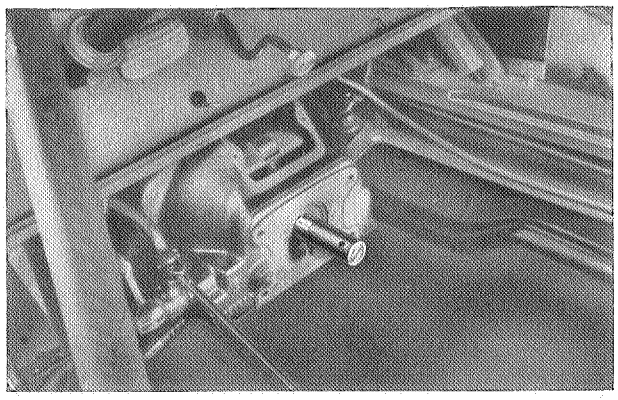
   Ab Modell 1935 werden drei Stifte von 5,5 mm Durchmesser in den Kupplungsdeckel eingeschoben.

   Bei der 3,5 Ltr. Kupplung werden unter die Kupplungsentlastungshebel drei U-förmig gebogene 6 mm starke Bügel untergeschoben.

   Diese Stifte halten die Kupplung so weit zusammengedrückt, daß sie sich ohne Schwierigkeiten zwischen Schwungscheibe und Graphitring in das Kupplungsgehäuse einführen läßt.

2. Kupplungsdeckel mit getriebener Kupplungsscheibe vorsichtig in das Kupplungsgehäuse einführen, wobei darauf zu achten ist, daß der Graphitring nicht beschädigt wird. Die erhöhte Nabenseite der getriebenen Kupplungsscheibe gegen die Fahrtrichtung einsetzen.
3. Kupplungsführungsdorn einschieben.
4. Kupplung in die Paßstifte der Schwungscheibe einsetzen (nur bei Personenwagen).
5. Sechs Befestigungsschrauben des Kupplungsdeckels an der Schwungscheibe einschrauben und über Kreuz anziehen.
6. Die Arretierstifte in der Treibscheibe entfernen, dabei auf den Kupplungsfußhebel drücken.
7. Kupplungsführungsdorn herausnehmen.

8. Staubschild anschrauben.
9. Getriebe an Kupplungsgehäuse befestigen.
10. Kupplungswanne einbauen.
11. Gelenkwelle einbauen.
12. Kupplungsfußhebel auf freie Bewegung prüfen.
13. Fußboden und Pedalboden einbauen.
14. Spiel des Kupplungsfußhebels einstellen.

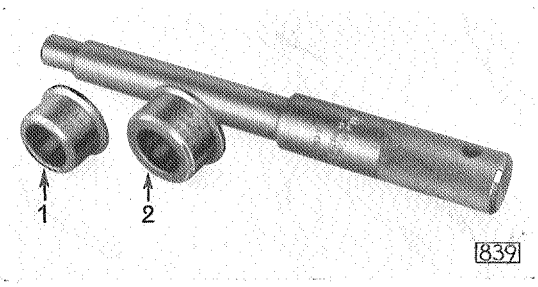


Kupplungsausrichtdorn S 656

Kupplungsführungsdorn

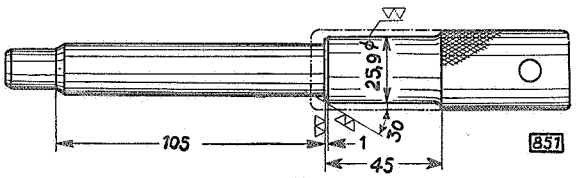
Ein Ausrichten der Kupplung ist unbedingt erforderlich, da nur unter dieser Voraussetzung ein einwandfreies Arbeiten der Kupplung gewährleistet wird. Nachdem der Kupplungsdeckel in die Paßstifte der Schwungscheibe eingesetzt ist, dürfen die Befestigungsschrauben nur lose beigedreht werden. Mit dem in Frage kommenden Kupplungsführungsdorn wird die Kupplung — Nabe der Kupplungsscheibe — ausgerichtet.

Mit Einführung des schrägverzahnten 3-Gang-Getriebes wird zum Ausrichten der Kupplung, da die Bohrung im Kupplungsgehäuse für die Kupplungsantriebradwelle kleiner geworden ist, ein neuer Kupplungsführungsdorn benötigt. Wir haben einen neuen Kupplungsführungsdorn entwickelt, passend für alle Modelle außer 3.5 Ltr. Der neue Dorn mit den dazugehörigen Aufschiebehülsen ersetzt den Führungsdorn S 46, welcher nur für die Kupplung mit geradverzahntem 3-Gang-Getriebe paßt. Der Kupplungsführungsdorn zusammen mit den Aufschiebhülsen ist unter der Werkzeug-Nummer S 656 zu beziehen.



Kupplungsführungsdorn mit Aufschiebhülsen S 656

Diejenigen Händler, die den Kupplungsführungsdorn S 46 bereits besitzen, können ihn auf S 656 nacharbeiten. Aus nebenstehender Skizze gehen die Maße hervor, auf welche der Ausrichtdorn S 46 abgedreht werden muß. Vor der Bearbeitung ist der Dorn auszuglühen und nach dem Abdrehen auf die vorgeschriebenen Maße in Kali zu härten. Die Aufschiebhülsen sind in diesem Falle einzeln zu beziehen.



Maßskizze zur Änderung des Dornes S 46 auf S 656

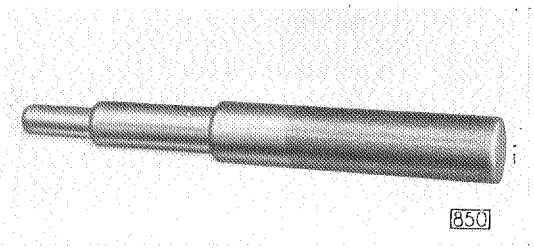
Die nachstehende Aufstellung gibt die Kupplungsführungsdorne an, welche für die einzelnen Typen zu verwenden sind:

S 656 Kupplungsführungsdorn für alle Kupplungen in Verbindung mit dem schrägverzahnten 3-Gang-Getriebe — 1190 LZ, 11 234, 13 237.

S 656 Kupplungsführungsdorn mit Kupplungshülse 1 (siehe Abbildung 839) für alle Kupplungen in Verbindung mit dem geradverzahnten 3-Gang-Getriebe (ersetzt Werkzeug S 46) — 1190, 1290, 13 237.

S 656 Kupplungsführungsdorn mit Kupplungshülse 2 (siehe Abbildung 839) für alle Kupplungen in Verbindung mit dem 4-Gang-Getriebe — 1190, 1290, 1296, 1396, 1397, 20 103/120, 2.0—12.

S 47 Kupplungsführungsdorn für 3.5 Liter.



Kupplungsführungsdorn S 47

Auswechseln des Kupplungs-Ausrücklagers bei eingebauter Kupplung

AUS- UND EINBAU DES KUPPLUNGS-GABELHEBELS

Während bei ausgebauter Kupplung das Ausrücklager von unten her leicht zugänglich und die Erneuerung des Graphitringes verhältnismäßig einfach ist, muß zur Auswechslung des Lagers bei eingebauter Kupplung der Kupplungsgabelhebel ausgebaut werden. Nachdem Getriebe, Kupplungswanne und Kupplungsfußhebel entfernt sind, wird zweckmäßig nachstehende Arbeitsfolge eingehalten:

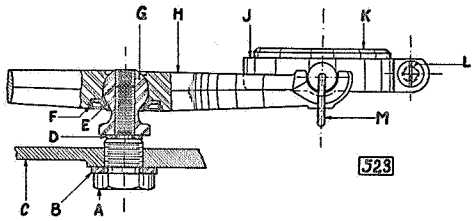
1. Den mit Sechskant versehenen Kugelbolzen G lösen und etwa 10 Gewindegänge losschrauben (Rechtsgewinde).

2. Halteschraube A für Kugelbolzen lösen und herausschrauben (Rechtsgewinde).

   Anmerkung: Unter Umständen ist es notwendig, den Kugelbolzen noch um einige Gewindegänge zu lösen, damit die Halteschraube für den Kugelbolzen ganz aus dem Kupplungsgehäuse herausgeschraubt werden kann.

3. Halteschraube für den Kugelbolzen vollständig aus dem Kugelbolzen herausschrauben, worauf sich der Kupplungsgabelhebel mit dem Kugelbolzen herausnehmen läßt.

4. Klemmschraube L lösen und Graphitring K aus dem Halter J herausnehmen.



Lagerung des Kupplungsgabelhebels

A Halteschraube für Kugelbolzen
B Sicherungsring
C Kupplungsgehäuse
D Zwischenscheibe
E Sicherungsblech
F Springring
G Kugelbolzen
H Kupplungs-Gabelhebel
J Graphitringhalter
K Graphitring
L Klemmschraube
M Klammer

5. Neuen Graphitring einlegen und Klemmschraube L anziehen.

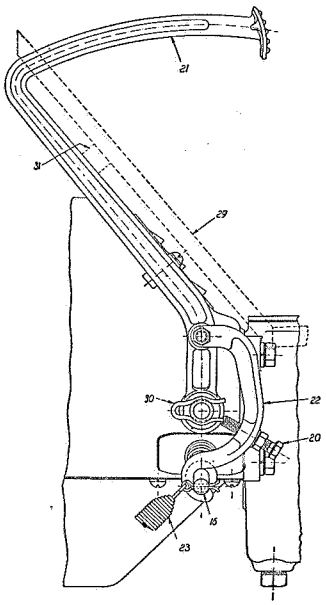
6. Einbau des Kupplungsgabelhebels in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues.

   Dabei sind der Kugelbolzen, sowie die beiden Lagerstellen des Ausrücklagers in der Gabel leicht mit Graphitfett M 48 einzufetten.

EINSTELLUNG DES KUPPLUNGSFUSSHEBELS

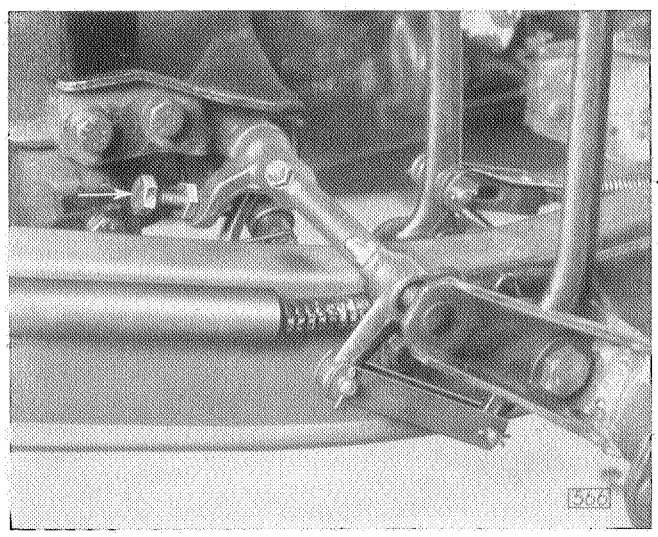
Von Zeit zu Zeit ist der Kupplungspedalweg nachzustellen, der bei allen Typen etwa 25—30 mm betragen soll. Mit Pedalweg wird der Weg des Kupplungsfußhebels von der Ruhestellung bis zum gerade beginnenden Ausrücken der Kupplung (Leergang) bezeichnet. Dieser Pedalweg ist unbedingt notwendig, um ein Schleifen der Kupplung zu verhindern. Der Pedalweg kann mit Hilfe der Einstellschraube verstellt werden.

Einstellung des Kupplungsfußhebelspiels (1290/96)

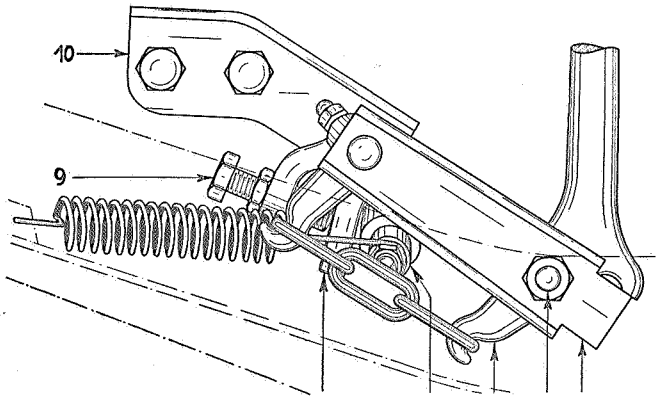


20 Einstellschraube

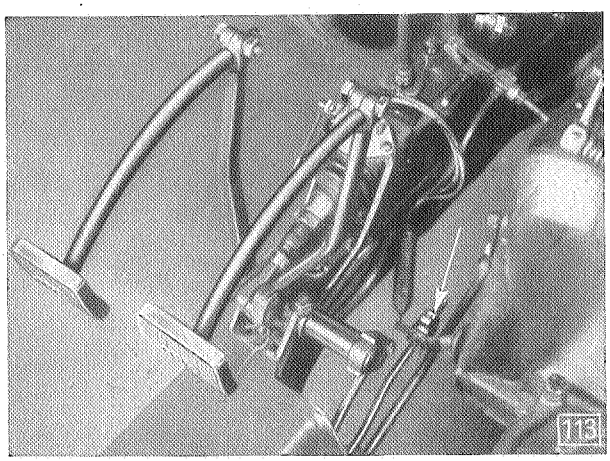
31 Spiel, gemessen zwischen Pedalboden und Fußhebel



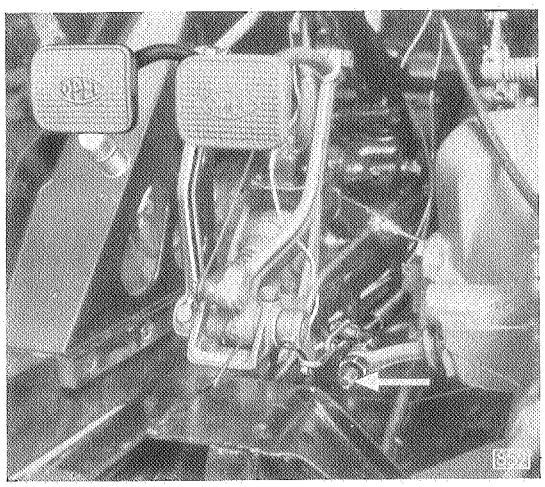
Einstellung des Kupplungsfußhebels bei 13 237



Anordnung der neuen Kupplungsbetätigung 13 237



Einstellung des Kupplungsfußhebels 1397, 20 103 und 20 120



Anordnung der neuen Kupplungsbetätigung

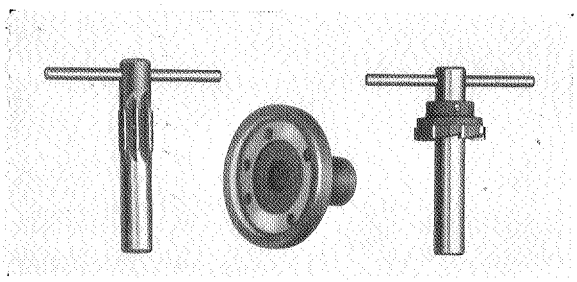
Einbau eines neuen Kupplungsgehäuses, Personenwagenmotore

Modelle 1190, 11234, 1290, 1296, 1396, 1397, 13237, 20103, 20120, 2.0—12.

Beim Einbau eines neuen Kupplungsgehäuses ist darauf zu achten, daß der Sitz des Kugellagers für das Kupplungsantriebsrad im Kupplungsgehäuse sowie die Bohrung, durch welche das Kupplungsantriebsrad geführt wird, genau mit den Hauptlagern im Zylinderblock fluchten.

In unserer Produktion werden die Kupplungsgehäuse nach der Befestigung am Zylinderblock mit den Hauptlagerbohrungen ausgerichtet und fertig bearbeitet, so daß eine konzentrische Lage der Sitzfläche für das Kugellager als auch der Bohrung für das Kupplungsantriebsrad im Kupplungsgehäuse ermöglicht wird. Um diese konzentrische Lage auch bei erforderlicher Auswechslung eines Kupplungsgehäuses wieder zu erreichen, werden die Kupplungsgehäuse von unserer Abteilung Teile nicht fertig bearbeitet geliefert, sondern die Sitzflächen müssen nach dem Befestigen des Kupplungsgehäuses an dem Zylinderblock bearbeitet werden. Damit wird ein genaues Fluchten sowohl der Sitzfläche für das Kugellager als auch der Bohrung für das Kupplungsantriebsrad mit den Bohrungen der Hauptlager im Zylinderblock gewährleistet. Um diese notwendige Genauigkeit zu erreichen, wurden besondere Werkzeuge zur Bearbeitung der Kupplungsgehäuse entwickelt.

Das Werkzeug besteht aus:



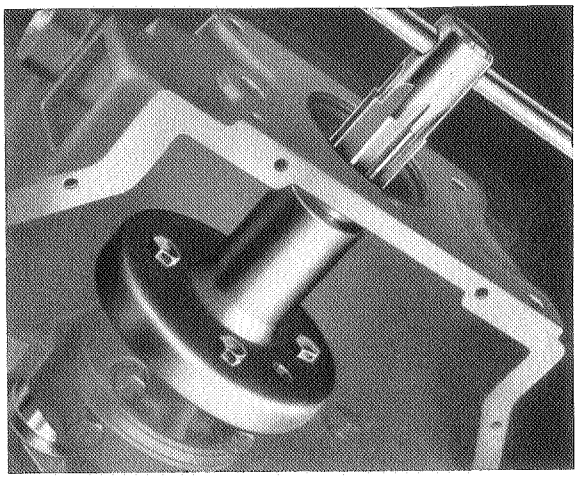
1. Führungsflansch, welcher mit Hilfe von vier Schwungradbefestigungsschrauben am Kurbelwellenflansch befestigt wird.
2. Spezialfräser für die Bearbeitung des Sitzes des Kupplungsantriebsrad-Kugellagers.
3. Spezialreibahle zur Bearbeitung der Bohrung des Kupplungsantriebsrades.

Aus nachstehender Tabelle ist die Verwendung der einzelnen Vorrichtungen für Anbau des 3- bzw. 4-Gang-Getriebes Personenwagen ersichtlich.

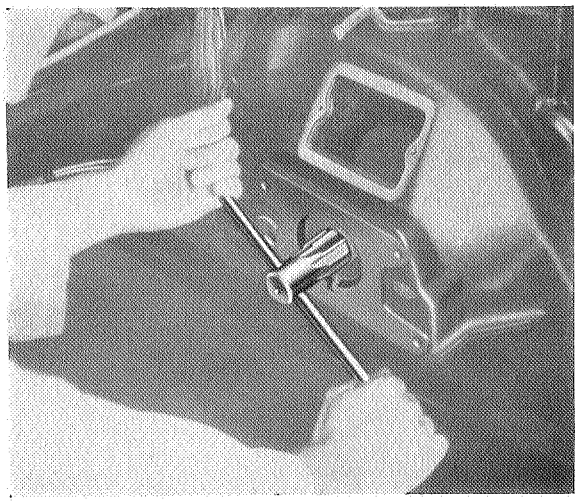
	Werkzeug	Getriebe
S 501	Führungsflansch, Reibahle, Fräser I, 68,06 mm ⌀	3-Gang-Getriebe normalverzahnt
	Führungsflansch, Reibahle, Fräser II, 78,06 mm ⌀	4-Gang-Getriebe
S 691	Führungsflansch, Reibahle, Fräser	3-Gang-Getriebe schräg verzahnt
S 502	Führungsflansch, Reibahle, Fräser	4-Gang-Getriebe
S 670	Fräsvorrichtung für Kupplungsgehäuse	5-Gang-Getriebe 3,5 Ltr. Lastwagen

Die Bearbeitung eines Ersatz-Kupplungsgehäuses ist nach folgenden Anweisungen vorzunehmen:

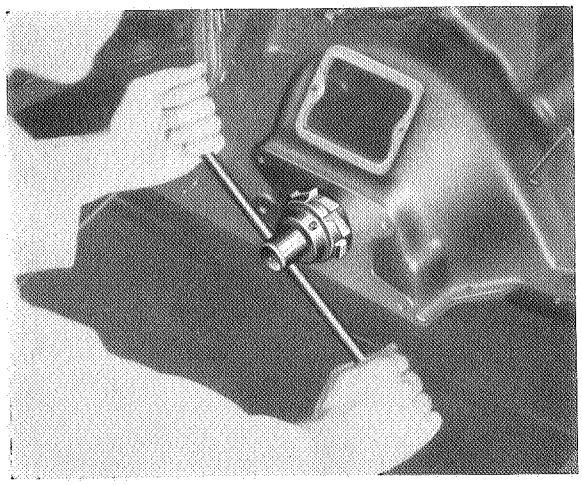
1. Kupplungsgehäuse am Zylinderblock befestigen.
2. Führungsflansch mit Hilfe der vier Befestigungsschrauben am Kurbelwellenflansch anschrauben.



3. Die Bohrung für das Kupplungsantriebsrad mit der Reibahle durchreiben.



4. Kugellagersitz für das Kupplungsantriebsrad ausfräsen.



GETRIEBE

Inhalts-Verzeichnis

Seite

Getriebe — Alle Modelle 269

Aufbau und Wirkungsweise 269

Dreigang-Getriebe mit Geradverzahnung, 1290 NLM, CL, 13237 . . . . . 271—273

Dreigang-Getriebe mit Schrägverzahnung, 1190, 11234 und 13237 . . . . . 274—275

Getriebe aus- und einbauen, Modell 13237 . . . . . 276—277

Viergang-Getriebe Personen-Wagen und 2.0—12 . . . . . 278—280

Montageanweisung für 3. Gang-Zahnrad 281

Getriebegehäusedeckel für Viergang-Getriebe 281

Vergrößerter Schaltweg 282

Verwendung des Drei- und Viergang-Getriebes 283

Viergang-Getriebe 3.5 Ltr. 284

Zusammenbau des Viergang-Getriebes 3.5 Ltr. 285

Spezialgetriebe 3.5 Ltr. 286

Fünfgang-Getriebe 3 To. . . . . . 287—296

Getriebe-Spezialwerkzeuge 297

Getriebeöl 298

Gelenkwelle — Alle Modelle 299

Geteilte Gelenkwelle bei 20120, 3.5—57 und 3.5—83 . . . . . 301—303

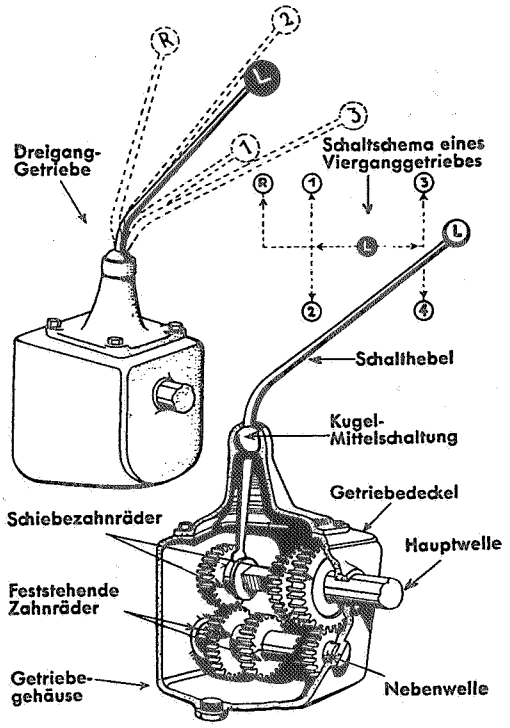
Aus- und Einbau der Gelenkwelle (bei 13237) 303

Gelenkwellen mit Nadellager 304

Neue hintere Motorverstrebung, geänderte Getriebebefestigung, neue Gelenkwelle 2.0—12 305

Das Getriebe

ermöglicht durch verschieden große Zahnräder, die wechselweise durch Schalten vom Fahrer miteinander in Eingriff gebracht werden können, die Zugkraft des Motors (z. B. beim Anfahren, in Steigungen) durch eine Änderung der Übersetzung zwischen Motor und Hinterachse zu regeln. Außerdem gestattet der „Rückwärtsgang", obwohl sich der Motor wie beim Vorwärtsfahren (also nicht im entgegengesetzten Sinne) dreht, rückwärts zu fahren. Je geringer der Unterschied in der Zähnezahl (und dem Durchmesser) der beiden Zahnräder ist, um so schneller läuft der Wagen bei derselben Motordrehzahl. Gleichzeitig ist aber auch die Durchzugkraft des Motors entsprechend geringer.



Dreigang-Getriebe in Leerlauf-Mittelstellung

Das Getriebe besteht aus dem **Gehäuse**, der **Hauptwelle** mit verschiebbaren Zahnrädern und der **Nebenwelle** mit feststehenden Zahnrädern, nebst **Schalthebel** und Gang-Arretierung.

Getriebebauarten

Die von uns verwendeten Getriebe sind Schubräder-Wechselgetriebe mit Kugelschaltung. Die einzelnen Übersetzungen (Gänge) werden durch Zahnradpaare verschiedener Größen gebildet, die durch den Schalthebel beliebig ein- und ausgeschaltet werden können.

Die Verwendung der einzelnen Getriebebauarten geht aus nachstehender Aufstellung hervor.

Typ	von Fahrgestell-Nr.	bis Fahrgestell-Nr.	Übersetzungsverhältnis 3-Gang	Übersetzungsverhältnis 4-Gang
1033	E—1	E—4415	geradverzahnt 1. Gang 3.52 : 1 2. Gang 1.74 : 1 3. Gang 1 : 1 Rückw.-Gang 4.61 : 1	
1190 CL	38105	laufend	schrägverzahnt 1. Gang 3.52 : 1 2. Gang 1.74 : 1 3. Gang 1 : 1 Rückw.-Gang 4.61 : 1	
1033 1190 CL	E—4416 Mit Produktionsbeginn	laufend 38104		1. Gang 3.91 : 1 2. Gang 2.47 : 1 3. Gang 1.49 : 1 4. Gang 1 : 1 Rückw.-Gang 4.21 : 1

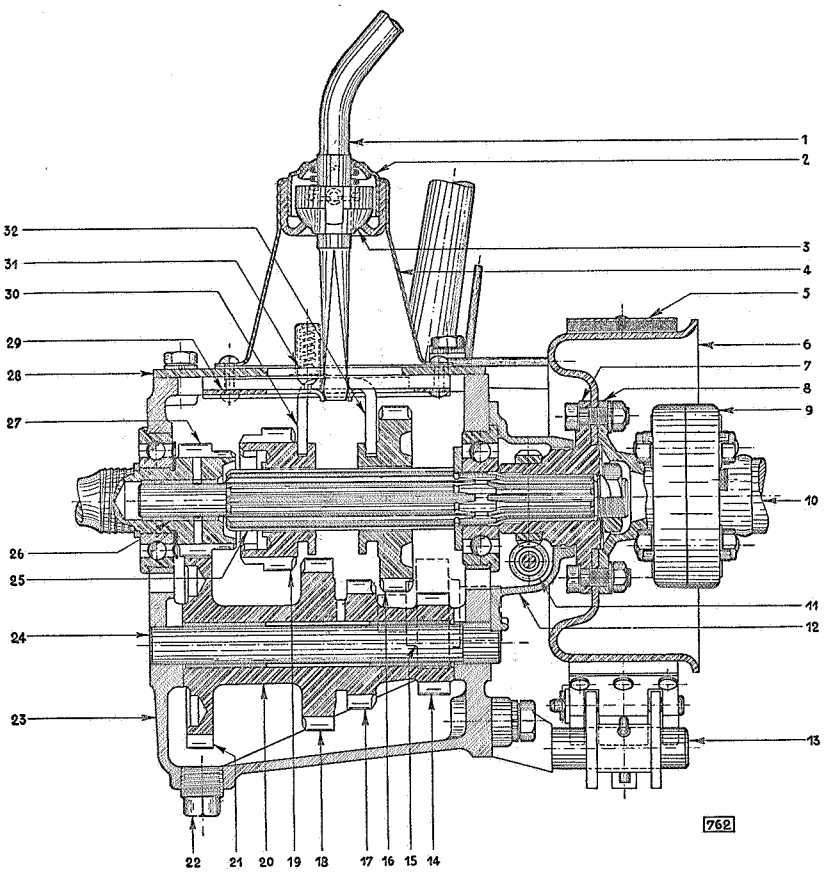
Aufstellung von Getriebebauarten und deren Verwendung

Typ	Motor-Nummer von	Motor-Nummer bis	Übersetzungsverhältnis 3-Gang	Übersetzungsverhältnis 4-Gang
1.2	1	10155	geradverzahnt 1. Gang 3,0 : 1 2. Gang 1,6 : 1 3. Gang 1 : 1 Rückw.-Gang 3,857 : 1	—
1.8	1	21346		
1.2	10156	laufend	geradverzahnt 1. Gang 3,52 : 1 2. Gang 1,74 : 1 3. Gang 1 : 1 Rückw.-Gang 4.61 : 1	—
1.8	21347	laufend		
1210 12 N 12 LG	Mit Produktions-beginn	16288		
18 N	Mit Produktions-beginn	25065		
1190 1290 13237	Mit Produktions-beginn	Y-10991 laufend 20000		
11234	Mit Produktions-beginn	laufend	schräg verzahnt 1. Gang 3.52 : 1 2. Gang 1.69 : 1 3. Gang 1 : 1 Rückw.-Gang 4.60:1	—
1190	Y-10992	laufend		
13237	20001	37—1		
1210 12 N 12 LG 1233	16289	laufend	—	1. Gang 3.91 : 1 2. Gang 2.47 : 1 3. Gang 1.49 : 1 4. Gang 1 : 1 Rückw.-Gang 4.21:1
18 N 1833	25066	laufend		
1190 LLZ 1290 1296 1396 1397	Mit Produktions-beginn	laufend laufend laufend laufend laufend		
13237	37—1	laufend		
20103 20120 2.0—12	Mit Produktions-beginn	laufend laufend laufend		
3,5 Ltr. (2 To.) 3,5 Ltr. (2½ To.)	Mit Produktions-beginn	laufend	—	4-Gang-Lastwagen 5,56 : 1 3,07 : 1 1,8 : 1 1 : 1 Rückw.-Gang 6,5 : 1
3,5 Ltr. (3 To.)	Mit Produktions-beginn	laufend	—	5-Gang-Lastwagen 7,84 : 1 4,82 : 1 2,71 : 1 1,58 : 1 1 : 1 Rückw.-Gang 7,39 : 1

1. Dreigang-Getriebe mit Geradverzahnung

Das Getriebe, welches drei Vorwärtsgänge und einen Rückwärtsgang besitzt, ist am Kupplungsgehäuse befestigt und wird durch den Schalthebel betätigt. Das Kupplungsantriebsrad hat 10 Nuten und ist vorn in einer Bronze-Graphit-Buchse, hinten in einem Kugellager gelagert. Die Getriebehauptwelle läuft vorn in einer Bronze-Buchse und hinten auf einem Kugellager. Vorgelege- und Rücklaufwelle laufen auf Bronze-Buchsen. Der Tachometerantrieb erfolgt durch eine Schnecke, welche im Tachometerantriebgehäuse am hinteren Ende des Getriebes läuft.

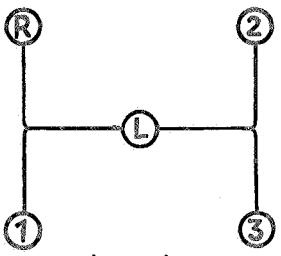
1 Schalthebel
2 Schalthebelkappe
3 Schaltkugel
4 Schaltturm
5 Getriebebremsband
6 Getriebebremstrommel
7 Getriebehauptwellenflansch
8 Kreuzgelenkflansch
9 Kreuzgelenk
10 Gelenkwelle
11 Tachometerantrieb
12 Tachometerantriebgehäuse
13 Bremsbandankerbolzen
14 Rückwärtsgangrad der Nebenwelle
15 Rückwärtsgang-Zwischenrad
16 Schieberad für 1. und Rückwärtsgang
17 1.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
18 2.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
19 Schieberad für 2. und 3. Gang
20 Nebenwellen-Zahnradblock
21 Nebenwellen-Antriebrad
22 Ölablaßschraube
23 Getriebegehäuse
24 Vorgelegewelle für Nebenwellen-Zahnradblock
25 Getriebe-Hauptwelle
26 Bronzebuchsenlager der Getriebe-Hauptwelle
27 Kupplungsantriebrad
28 Getriebegehäusedeckel
29 Schaltführungsplatte
30 Schaltgabel für das 2.- und 3.-Gang-Schieberad
31 Arretierkugel der Schaltgabel
32 Schaltgabel für das 1.- und Rückwärtsgang-Schieberad



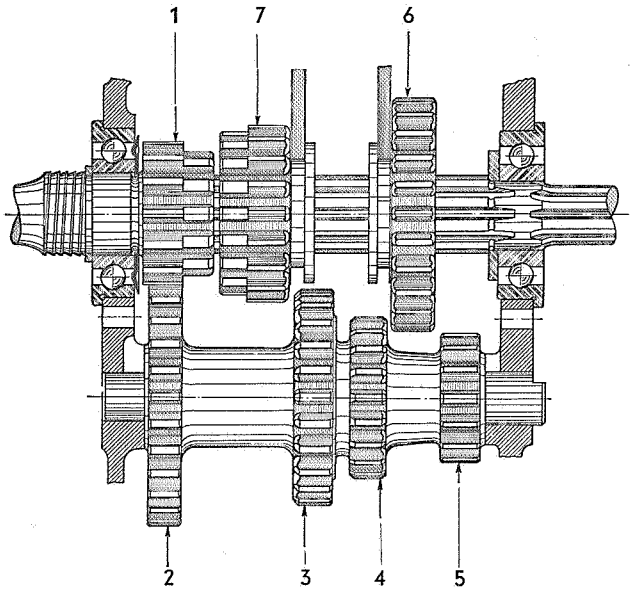
Längsschnitt durch das Dreigang-Getriebe

Übersetzungsverhältnisse:

1. Gang	3.52 : 1
2. Gang	1.74 : 1
3. Gang	1 : 1
Rückwärtsgang	4.61 : 1



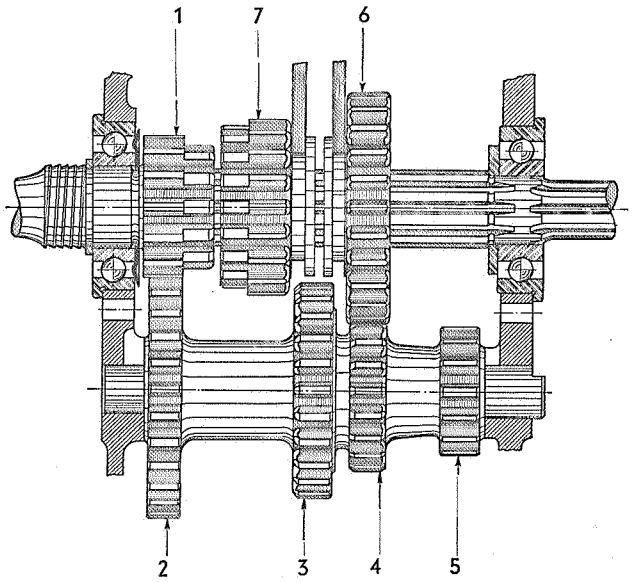
Lage der Gänge beim 3-Gang-Getriebe



Leerlaufstellung

a) Leerlaufstellung.

Kupplungsantriebrad und Nebenwellen-Zahnradblock stehen ständig miteinander im Eingriff. Die Stirnräder des 1. und 2. sowie des Rückwärtsganges der Nebenwelle laufen leer mit. Die Schieberäder der Hauptwelle stehen im toten Raum zwischen den laufenden Rädern der beiden Nebenwellen und dem Kupplungsantriebrad. Die Getriebehauptwelle steht still in den Lagern im Kupplungsantriebrad und in der Gehäuserückwand.



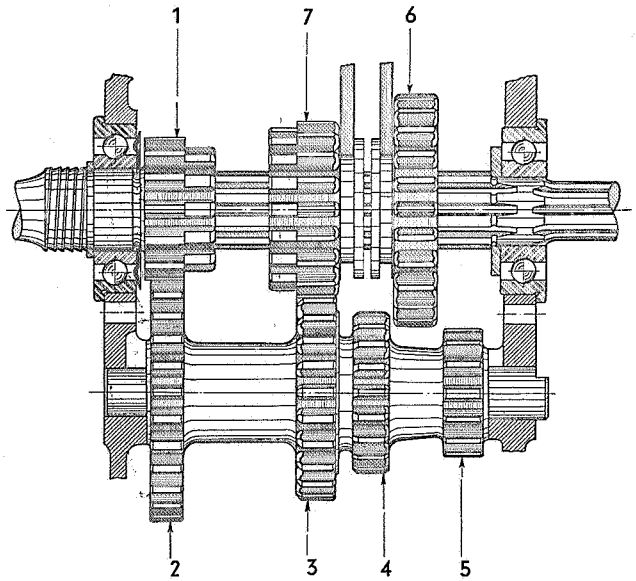
Stellung im 1. Gang

b) Zahnradstellung im 1. Gang.

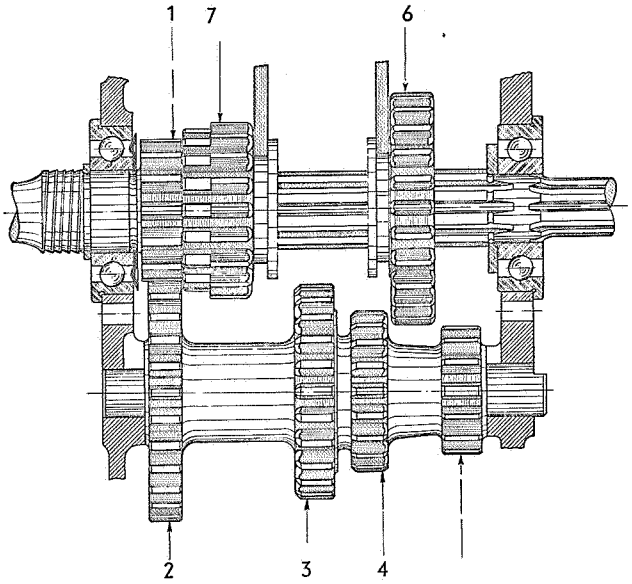
Das Schieberad des 1. Ganges auf der Hauptwelle kämmt mit dem treibenden Rad des 1. Ganges der Nebenwelle. Das Drehmoment wird vom Kupplungsantriebrad über den Nebenwellen-Zahnradblock durch das im Eingriff stehende Räderpaar des 1. Ganges auf die genutete Hauptwelle übertragen und an die Gelenkwelle weitergegeben. Das 2. Schieberad verbleibt in der Stellung wie beim Leerlauf.

c) Zahnradstellung im 2. Gang.

Das Schieberad des 2. Ganges befindet sich mit dem entsprechenden Zahnrad der Nebenwelle im Eingriff, während dabei das Schieberad des 1. Ganges in der Leerlaufstellung verbleibt. Die Übersetzung, die vom Verhältnis der beiden Durchmesser abhängig ist, ist verkleinert, das heißt, die Hauptwelle läuft schneller.



Stellung im 2. Gang



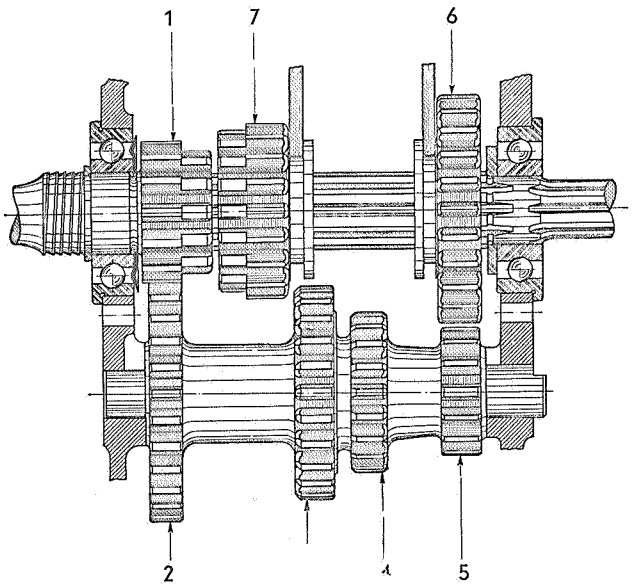
Stellung im 3. Gang

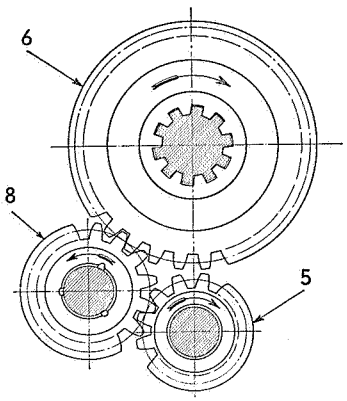
d) Zahnradstellung im 3. Gang.

Das eine Schieberad der Hauptwelle ist mit dem Kupplungsantriebrad direkt gekuppelt (durch Zahnung). Die Hauptwelle läuft mit der Geschwindigkeit des Kupplungsantriebrades. Die Übertragung des Drehmomentes erfolgt direkt vom Kupplungsantrieb über das Schieberad auf die Getriebehauptwelle (direkter Gang), während das Schieberad des 1. Ganges und der Nebenwellen-Zahnradblock leerlaufen.

e) Rückwärtsgang.

Das Schieberad des 1. Ganges kämmt mit dem Rückwärtsgang-Zwischenrad der 2. Nebenwelle, welches ständig mit dem Zahnradblock der 1. Nebenwelle im Eingriff steht. Das Drehmoment wird vom Kupplungsantriebrad über den Nebenwellen-Zahnradblock





Stellung im Rückwärtsgang

1 Kupplungs-Antriebrad
2 Antriebrad des Nebenwellen-Zahnradblocks
3 2.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
4 1.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
5 Rückwärtsgang-Zahnrad der Nebenwelle
6 Schieberad für 1. und Rückwärtsgang
7 Schieberad für 2. und 3. Gang
8 Zwischenrad für Rückwärtsgang

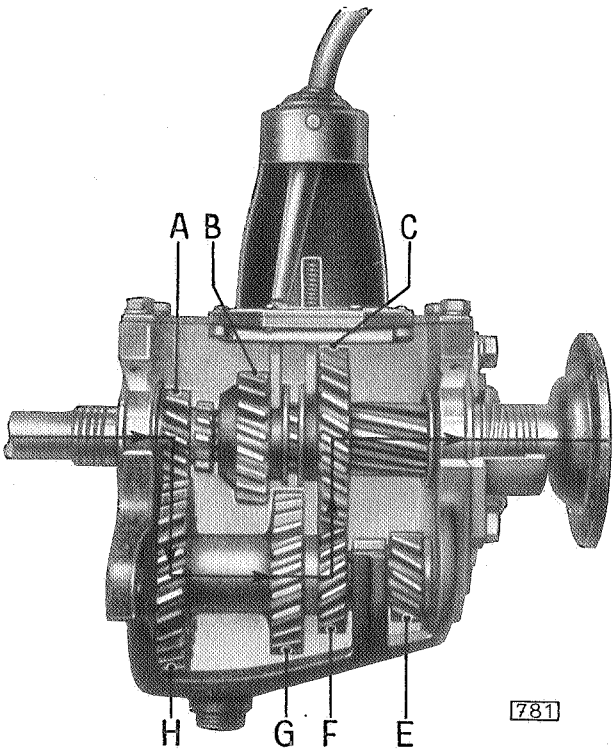
und das Zwischenrad auf das Schieberad übertragen, welches die Getriebehauptwelle mitnimmt. Das andere Schieberad läuft leer mit. Durch die Einfügung des Rückwärtsgang-Zwischenrades in den Arbeitsprozeß der treibenden und getriebenen Stirnräder wird die Drehrichtung der Getriebe-Hauptwelle gegenüber den Vorwärtsgängen umgekehrt.

2. Dreigang-Getriebe mit Schrägverzahnung – 1190, 11234, 13237

Wie aus der vorstehenden Aufstellung hervorgeht, gelangt bei verschiedenen Modellen ein Dreigang-Getriebe mit Schrägverzahnung zum Einbau.

Durch die Verwendung der Schrägverzahnung statt der Geradverzahnung für **alle Getrieberäder** einschließlich der Getriebehauptwelle wird auch bei Kraftübertragung durch die Zahnräder also nicht nur im direkten Gang ein geräuscharmer Lauf erreicht. Die Schrägverzahnung in Verbindung mit dem bereits bei allen Getrieben durchgeführten größeren Schaltweg ermöglicht ein sicheres, geräuscharmes Einschalten der Gänge.

Zur besseren Übersicht ist bei den nachfolgenden Getriebeabbildungen das Rückwärtsgang-Zwischenrad herausgenommen.



Zahnradstellung im „1. Gang"

A Kupplungsantriebrad
B Schieberad für 2. und 3. Gang
C Schieberad für 1. und Rückwärts-Gang
E Rückwärtsgangzahnrad des Nebenwellenblocks
F 1.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks
G 2.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks
H Antriebrad des Nebenwellenblocks

1. Gang einschalten:

Schieberad 1. Gang wird nach vorn geschoben, so daß es mit dem 1. Gang-Zahnrad des Nebenwellenblockes kämmt.

Kraftübertragung:

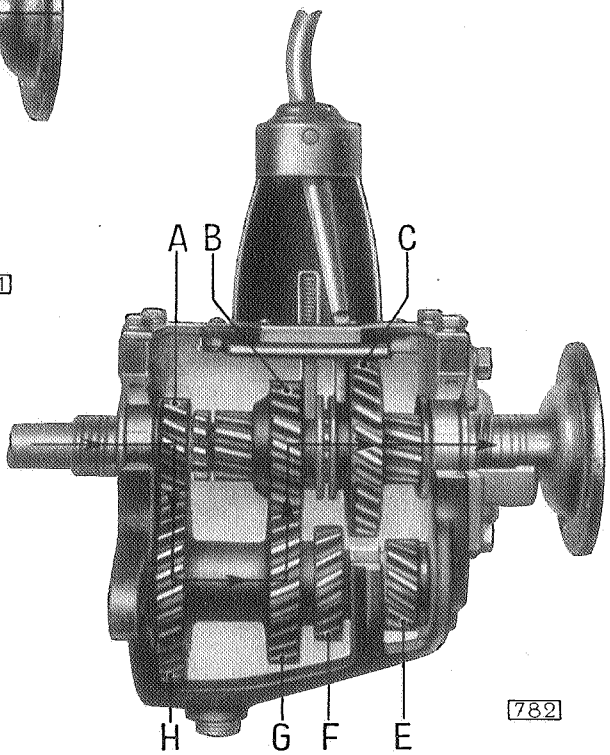
Kupplungsantriebrad mit Nebenwellenzahnrad — 1. Gang-Nebenwellen-Zahnrad mit 1. Gang-Schieberad auf Hauptwelle.

2. Gang einschalten:

Schieberad 2. Gang wird nach hinten geschoben, so daß es mit dem 2. Gang-Zahnrad des Nebenwellenblockes im Eingriff steht.

Kraftübertragung:

Kupplungsantriebrad mit Nebenwellenzahnrad — 2. Gang-Nebenwellenzahnrad mit 2. Gang-Schieberad auf Hauptwelle.



Zahnradstellung im „2. Gang"

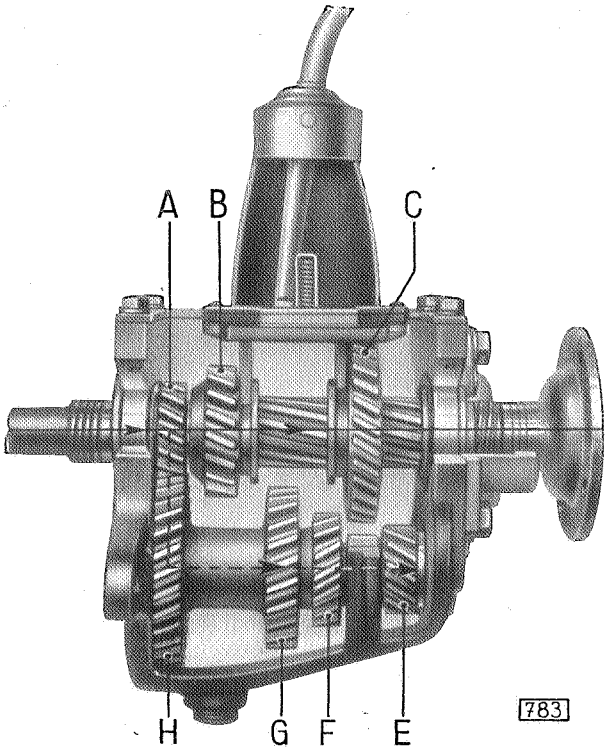
A Kupplungsantriebrad
B Schieberad für 2. und 3. Gang
C Schieberad für 1. und Rückwärts-Gang
E Rückwärtsgangzahnrad des Nebenwellenblocks
F 1.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks
G 2.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks
H Antriebrad des Nebenwellenblocks

3. Gang einschalten:

Schieberad 2. Gang über Leerlaufstellung nach vorn schieben, so daß die Innenverzahnung mit der Außenverzahnung auf der Kupplungsantriebwelle im Eingriff steht. Die Verzahnung wirkt als Kupplung.

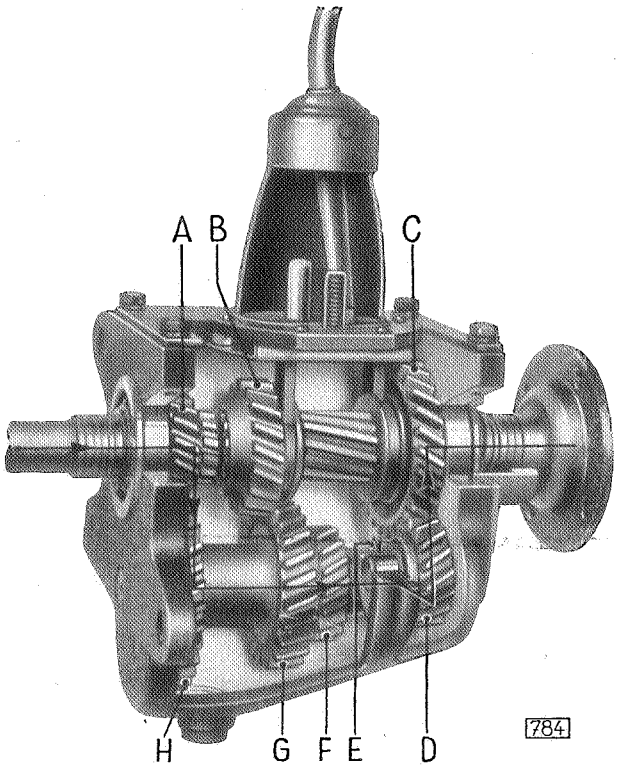
Kraftübertragung:

Kupplungsantriebrad mit Hauptwelle durch Innenverzahnung 2. Gangrad gekuppelt. Der Nebenwellen-Zahnradblock und der Zwischenrad-Rückwärtsgang laufen leer mit.



Zahnradstellung im „3. Gang"

A Kupplungsantriebrad
B Schieberad für 2. und 3. Gang
C Schieberad für 1. und Rückwärts-Gang
E Rückwärtsgangzahnrad des Nebenwellenblocks
F 1.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks
G 2.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks
H Antriebrad des Nebenwellenblocks



Zahnradstellung im „Rückwärtsgang

A Kupplungsantriebrad
B Schieberad für 2. und 3. Gang
C Schieberad für 1. und Rückwärts-Gang
D Rückwärtsgang-Zwischenrad
E Rückwärtsgangzahnrad des Nebenwellenblocks
F 1.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks
G 2.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks
H Antriebrad des Nebenwellenblocks

Rückwärtsgang einschalten:

Schieberad 1. und Rückwärtsgang nach hinten schieben, bis es mit dem Zwischenrad für Rückwärtsgang kämmt.

Kraftübertragung:

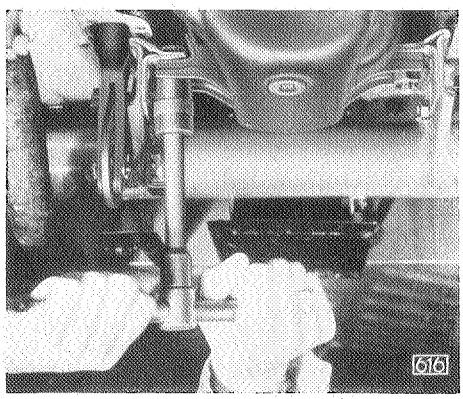
Kupplungsantriebrad mit Nebenwellenzahnrad — Kleinstes Zahnrad des Nebenwellenblocks mit Zwischenrad-Rückwärtsgang — Zwischenrad-Rückwärtsgang mit Schieberad 1. und Rückwärtsgang auf Hauptwelle.

Durch die Zwischenschaltung des Rückwärtsgang-Zwischenrades wird die Drehrichtung umgekehrt.

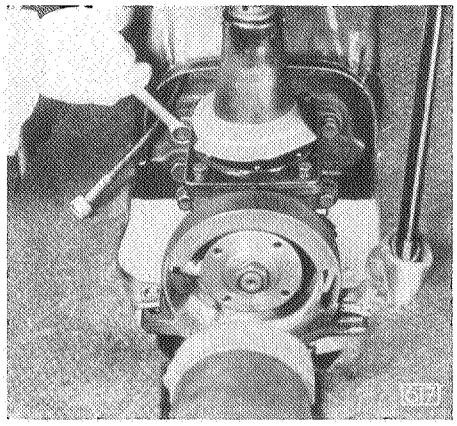
Getriebe aus- und einbauen, Modell 13 237

ARBEITSFOLGE:

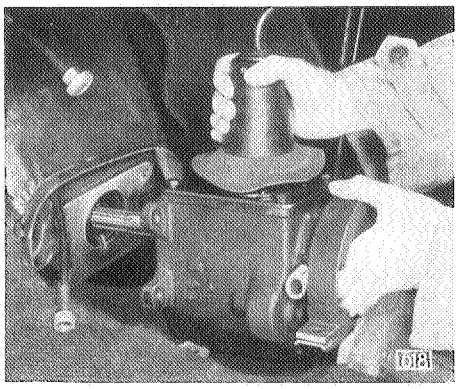
1. Beide Muttern der Vordersitzverstellung lösen.
2. Vordersitz herausnehmen.
3. Gummimatten herausnehmen.
4. Vier Schrauben des Getriebeabdeckbleches herausschrauben, Abdeckblech abheben.
5. Tachometerkabel von Winkelantrieb lösen.
6. Winkelantrieb am Getriebe abschrauben.
7. Gelenkwelle ausbauen.



Hintere Motoraufhängebolzen am Getriebe herausschrauben



Getriebe von Kupplungsgehäuse lösen



Getriebe nach links herausheben

8. Getriebeschutzblech an der Karosserieunterseite abschrauben.
9. Motor unterbauen.
10. Splinte aus den hinteren Motoraufhängebolzen am Getriebe herausziehen.
11. Kronenmutter abschrauben und Schrauben nach oben herausziehen.
12. Motor etwa 15—20 mm senken.
13. Vier Sechskantschrauben am Getriebeflansch herausschrauben.
14. Getriebe mit Kupplungsantriebrad nach hinten ziehen.
15. Getriebe nach links oben herausheben.
16. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Anmerkung: Beim Einbau ist der Führungszapfen des Kupplungsantriebrades mit Polierleinen zu glätten und mit einigen Tropfen Knochenöl zu versehen. Die Nuten des Kupplungsantriebrades sind leicht mit Graphitfett M 48 einzufetten.

AUS- UND EINBAU DES SCHRÄGVERZAHNTEN GETRIEBES.

Bei dem **Ausbau** eines schrägverzahnten Dreigang-Getriebes ist darauf zu achten, daß die Nadeln aus dem Kupplungsantriebrad nicht in das Getriebe hineinfallen. Zu diesem Zwecke verwende man das Halteblech für das Kupplungsantriebrad. (Äußerlich ist das schrägverzahnte Getriebe durch die kleineren Abmessungen von dem geradverzahnten Dreigang-Getriebe zu unterscheiden.)

Bei dem **Einbau** des Getriebes ist darauf zu achten, daß die Befestigungsschrauben am Getriebeflansch erst leicht angezogen und dann bei laufendem Motor über Kreuz festgezogen werden, um ein Verspannen des Getriebe- bzw. Kupplungsgehäuses zu vermeiden.

Wird ein schrägverzahntes Dreigang-Getriebe **zerlegt** und anschließend wieder zusammengebaut, dann ist folgendes dabei zu beachten:

In dem Nebenwellen-Zahnradblock befinden sich zwei schwimmende bzw. fliegende Bronze-Buchsen, die sich sowohl auf der Achse als auch in dem Nebenwellenzahnradblock drehen müssen.

Um den seitlichen Druck des Nebenwellenzahnradblockes aufzunehmen, liegt an jeder Druckseite eine Druckscheibe, die außerdem die Aufgabe hat, die seitlichen Flächen zu schmieren, und zu diesem Zweck mehrfach durchbohrt ist. Die hintere Druckfläche des Nebenwellenzahnradblockes besteht aus einer Stahlscheibe, die mittels zweier Mitnehmer von dem Nebenwellenzahnradblock mitgenommen wird. Dabei ist immer zu beachten, daß die größere Fläche gegen die durchbohrte Druckscheibe zu liegen kommt. Die abgerundete Seite der Schrägzähne des Rückwärtsgangrades muß immer in Fahrtrichtung zeigen. Außerdem muß die Achse dieses Rückwärtszahnrades vorsichtig eingetrieben werden, weil sonst die Gefahr besteht, daß durch den Bund dieser Achse die Buchse des Rückwärtsgangzahnrades seitlich herausgehoben wird und somit dieses Zahnrad blockiert.

ZUSAMMENBAU GETRIEBEHAUPTWELLE UND SCHIEBERÄDER BEIM 3-GANG-GETRIEBE.

Bei den Modellen

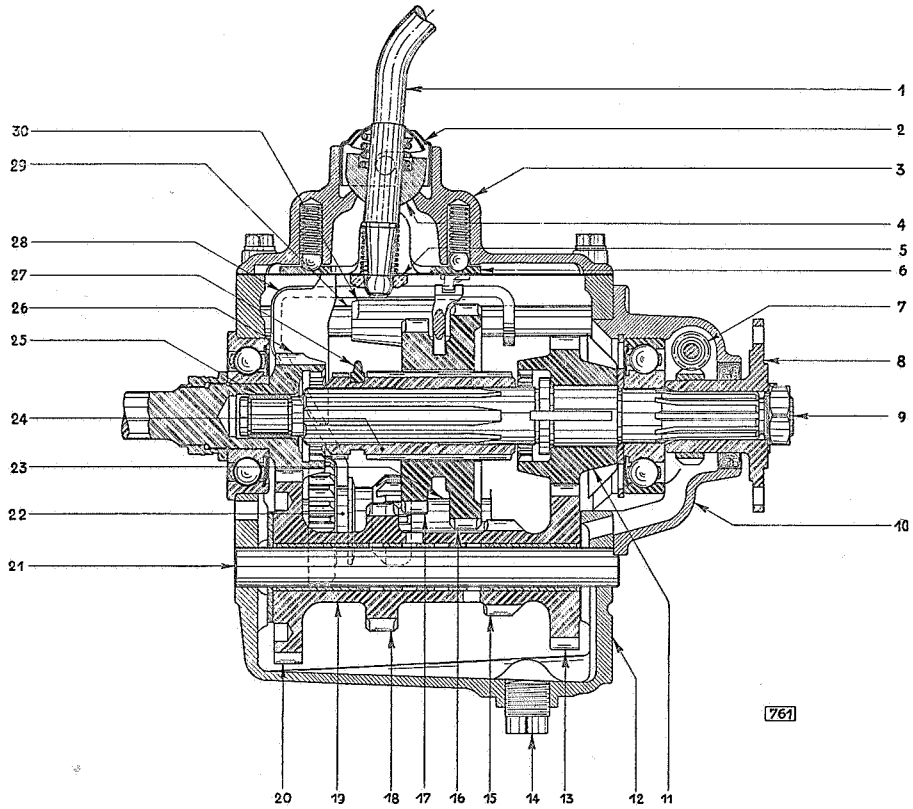
1190 . . . . . ab Motor-Nummer Y 44 und
13237 . . . . . ab Motor-Nummer 13663

sind die Toleranzen der beiden Schieberäder — 1. und Rückwärtsgang — sowie 2. und 3.-Gang-Schieberad — auf der Hauptwelle verringert worden.

Die Teile-Nummern sind folgende:

Schieberad 1. und Rückwärtsgang . . . . . Teile-Nummer 718 001
Schieberad 2. und 3. Gang . . . . . Teile-Nummer 718 201
Getriebe-Hauptwelle . . . . . Teile-Nummer 716 600

3. Viergang-Getriebe Personen-Wagen und 2.0-12

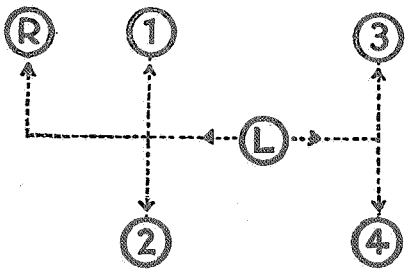


Längsschnitt durch das Viergang-Getriebe

1 Schalthebel
2 Schalthebelkappe
3 Getriebegehäusedeckel
4 Schaltkugel
5 Zwischenhebel
6 Schaltplatte
7 Tachometerantrieb
8 Getriebehauptwellenflansch
9 Getriebehauptwelle
10 Tachometerantriebgehäuse
11 3.-Gang-Zahnrad der Hauptwelle
12 Getriebegehäuse
13 3.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
14 Ölablaßstopfen
15 1.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
16 Schieberad für 1. Gang
17 Schieberad für 2. Gang
18 2.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
19 Nebenwellen-Zahnradblock
20 Nebenwellen-Antriebrad
21 Vorgelegewelle für Nebenwellen-Zahnradblock
22 Rückwärtsgang-Schieberäder
23 Vorgelegewelle für Rückwärtsgang-Schieberäder
24 Schiebehülse für 3. und 4. Gang
25 Nadellager der Getriebehauptwelle
26 Kupplungsantriebrad
27 Schaltgabel für 3.- und 4.-Gang-Schiebehülse
28 Schaltgabel für Rückwärtsgang-Zwischenräder
29 Schaltstange für 1., 2. und Rückwärtsgang
30 Schaltgabel für 1.- und 2.-Gang-Schieberad

Übersetzungsverhältnisse:

1. Gang	3.91 : 1
2. Gang	2.47 : 1
3. Gang	1.49 : 1
4. Gang	1 : 1
Rückwärtsgang	4.21 : 1

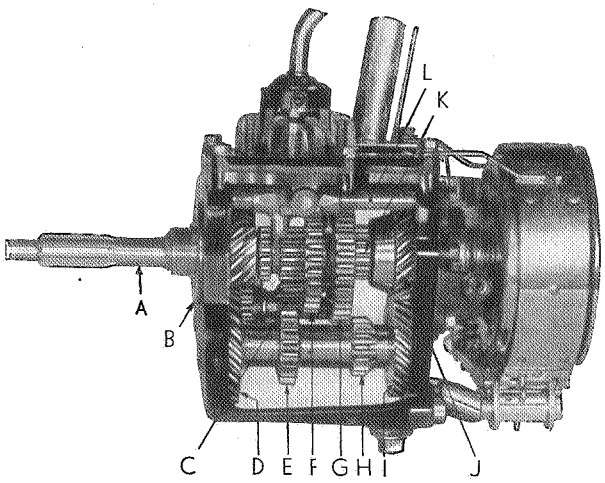


Lage der Gänge beim Viergang-Getriebe

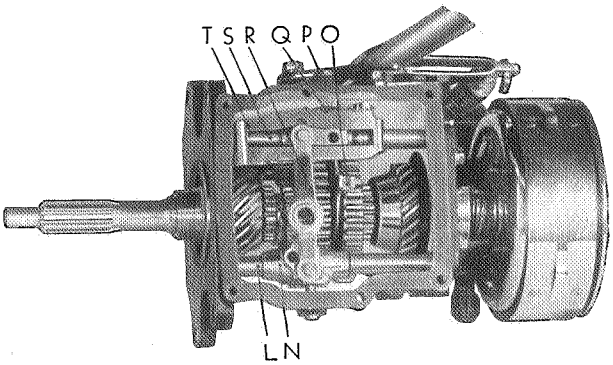
a) Leerlaufstellung.

Das schrägverzahnte Kupplungsantriebrad kämmt ständig mit dem Nebenwellenantriebrad; desgleichen stehen das 3. Gang-Zahnrad der Nebenwelle und das 3. Gang-Zahnrad der Hauptwelle, welche ebenfalls schrägverzahnt sind, dauernd miteinander im Eingriff. Das 3. Gang-Zahnrad der Hauptwelle läuft aber spielend auf der Hauptwelle; auch die Stirnräder des 1. und 2. Ganges der Nebenwelle laufen leer. Die Schieberäder des 1. und 2. Ganges, die Schiebehülse des 3. und 4. Ganges, sowie das Rückwärtsgang-Zwischenrad stehen im toten Raum zwischen den ständig umlaufenden Rädern der Nebenwelle, des Kupplungsantriebrades und des 3. Gang-Zahnrades der

Hauptwelle, welche mit Rücksicht auf geräuscharmes Laufen sämtlich schrägverzahnt sind. Die auf der Getriebehauptwelle in Längsnuten verschiebbare Schiebehülse und die auf der Schiebehülse ebenso gelagerten Schieberäder stehen still, so daß kein Antrieb der Gelenkwelle erfolgt.



Zahnradstellung im Leerlauf

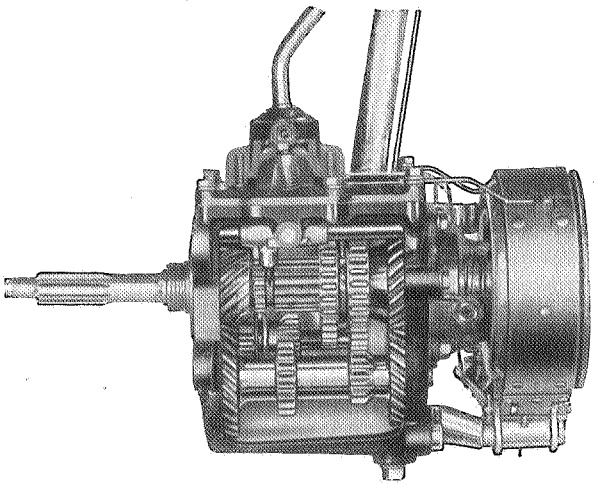


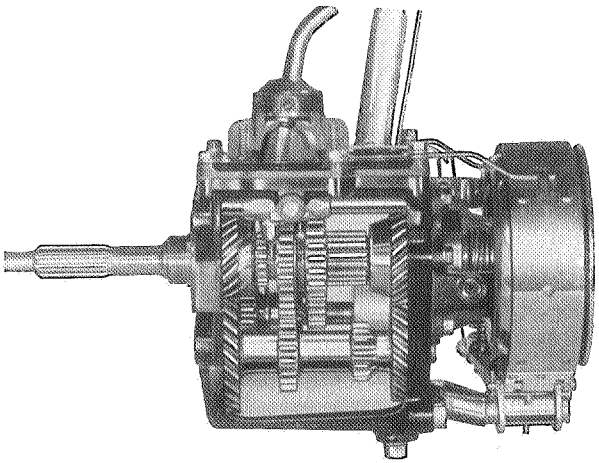
Viergang-Getriebe von oben gesehen bei abgenommenem Deckel

A Kupplungsantriebrad
B Kupplungsantriebrad-Kugellager
C Rückwärtsgang-Zwischenrad
D Nebenwellenantriebrad
E 2.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
F 2.-Gang-Schieberad
G 1.-Gang-Schieberad
H 1.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
I 3.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
J 3.-Gang-Zahnrad der Hauptwelle
K Schiebehülse für 3. und 4. Gang
L Schaltstange für 3. und 4. Gang
N Schaltgabel für 3. und 4. Gang
O Schaltgabel für 1. und 2. Gang
P Halteschrauben für Rückwärtsgang-Arretierkugel
Q Arretierkugel für Rückwärtsgang-Schaltgabel
R Zwischenhebel
S Schaltstange für 1., 2. und Rückwärtsgang
T Schaltgabel für Rückwärtsgang

b) Zahnradstellung im 1. Gang.

Das Schieberad des 1. Ganges steht mit dem treibenden Rad des 1. Ganges der Nebenwelle im Eingriff, während die Schiebehülse in der axial blockierten Stellung wie beim Leerlauf außer Eingriff steht. Der Antrieb der Getriebehauptwelle erfolgt über Kupplungsantrieb, Nebenwellen-Zahnradblock, 1. Gang-Schieberad auf die Schiebehülse und somit auf die Getriebehauptwelle.


Zahnradstellung im 1. Gang

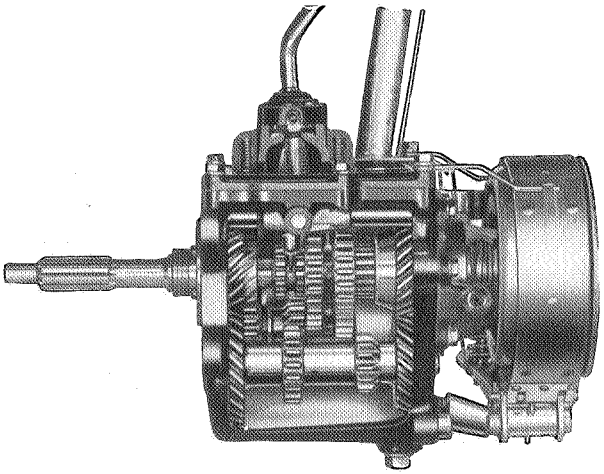

Zahnradstellung im 2. Gang

c) Zahnradstellung im 2. Gang.

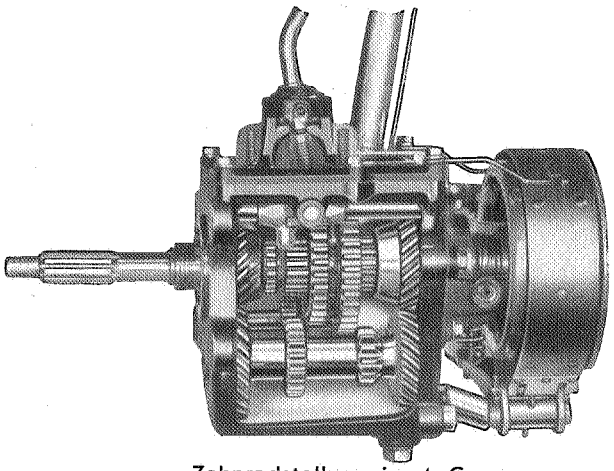
Das Schieberad des 2. Ganges kämmt mit dem entsprechenden Zahnrad der Nebenwelle; das Schieberad des 1. Ganges, welches mit dem Schieberad des 2. Ganges aus einem Stück hergestellt ist, läuft dabei leer mit, so daß jetzt die Übertragung des Drehmomentes auf die Hauptwelle folgerichtig über das Zahnradpaar des 2. Ganges stattfindet.

Die Schiebehülse ist an der vorderen Seite hinterfräst, so daß bei eingeschaltetem 2. Gang eine Sperrung eintritt, wenn bei steilen Berg-Abfahrten der Wagen den Motor

antreibt. Falls ein Schalten vom 2. auf den 3. Gang nicht gut möglich ist, muß die Getriebeölfüllung nachgeprüft werden, da zu steifes Öl das Herausschieben des Zahnradpaares für den 2. Gang erschwert.



Zahnradstellung im 3. Gang



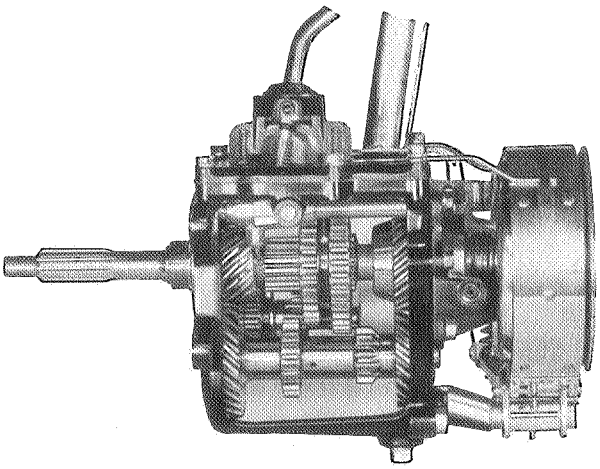
Zahnradstellung im 4. Gang

d) Zahnradstellung im 3. Gang.

Die Schiebehülse (für 3. und 4. Gang) kuppelt das schrägverzahnte, getriebene Rad des 3. Ganges mit der Getriebehauptwelle. Dabei stehen die Schieberäder des 1. und 2. Ganges arretiert und durch die Schaltplatte blockiert in der toten Stellung zwischen den treibenden Rädern der Nebenwelle wie beim Leerlauf. Die Antriebskraft des Kupplungsantriebrades wird durch den Nebenwellen-Zahnradblock auf das 3. Gang-Zahnrad übertragen und durch die Schalthülse auf die Getriebehauptwelle vermittelt.

e) Zahnradstellung im 4. Gang.

Die Schiebehülse verbindet nunmehr das Kupplungsantriebrad direkt mit der Getriebehauptwelle (direkter Gang), während die beiden Schieberäder leer mitlaufen und der Nebenwellen-Zahnradblock von der Kraftübertragung ausgeschlossen ist.



Zahnradstellung im Rückwärtsgang

f) Rückwärtsgang.

Durch eine besondere Schaltgabel für die Rückwärtsgang-Zwischenräder werden die letzteren mit dem 2. Gang-Zahnrad der Nebenwelle und dem 1. Gang-Schieberad der Schalthülse in Eingriff gebracht. Die Drehbewegung des Kupplungsantriebrades wird von der Nebenwelle nunmehr unter Zwischenschaltung der Rückwärtsgangräder auf die Schieberäder übertragen, welche die Schalthülse und somit die Getriebehauptwelle mitnehmen.

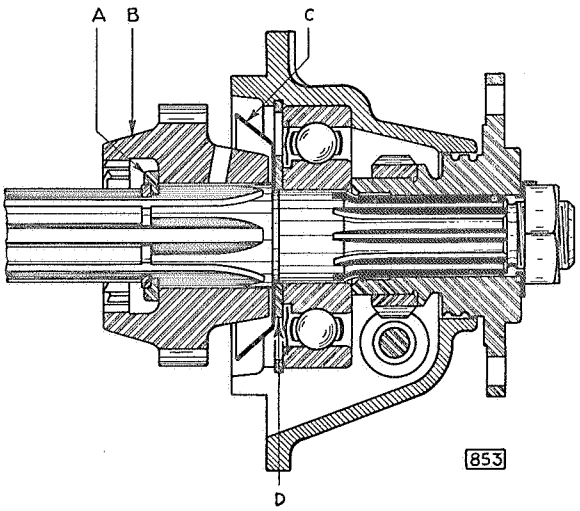
Montageanweisung für 3.-Gang-Zahnrad auf der Hauptwelle – 4-Gang-Getriebe

Bei der Montage ist folgendes zu beachten:

1. Äußere Kante des Getriebeflansches auf der Hauptwelle muß genau rechtwinkelig sein. — Falls die Kante des Flansches nach der Bohrung nicht mehr rechtwinkelig ist, ist der Flansch unbedingt auszuwechseln, weil sonst die Nasen der Sicherungsscheibe nicht mehr genügend in die Nuten dieses Flansches eingreifen und daher sehr leicht ein Lösen der Getriebe-Hauptwellen-Mutter eintreten kann.

2. Neue Sicherungsscheibe verwenden.

3. Getriebehauptwellenmutter anziehen. Darauf achten, daß das 3.-Gang-Zahnrad zwischen dem Bund A und der Ölablenkscheibe C bzw. dem Druckring D ein Längsspiel von 0.175 bis 0.25 mm aufweist.



Anordnung des 3.-Gang-Zahnrades auf Hauptwelle — 4-Gang-Getriebe

A Ring auf Hauptwelle
B 3.-Gang-Zahnrad
C Ölablenkscheibe
D Druckscheibe für Kugellager

Wird auf nicht genügendes Längsspiel geachtet, besteht die Gefahr, daß das 3.-Gang-Rad sich auf der Getriebehauptwelle festsetzt und somit der 3. Gang eingeschaltet ist.

Ein Festklemmen des Zahnrades kann auch durch eine verbogene Ölablenkscheibe verursacht werden. Es ist bei Montage der Ölablenkscheibe C darauf zu achten, daß die Anlageflächen an dem Bund des Zahnrades und an der Druckscheibe genau plan sind, um ein Klemmen bzw. Schleifen des Zahnrades zu vermeiden. Ein erschwertes Einschalten des 3. Ganges kann in diesen Fällen durch Einsetzen eines neuen Ölablenkbleches, bei welchem die Flächen genau plan sind, beseitigt werden.

Die Ölablenkscheibe C wird bei einzelnen Typen von den unten aufgeführten Motornummern ab nicht mehr eingebaut.

Die Abdichtung des Getriebes erfolgt dabei durch einen im hinteren Getriebegehäusedeckel sitzenden Simmerring. Der Einbau dieses Simmerringes begann bei

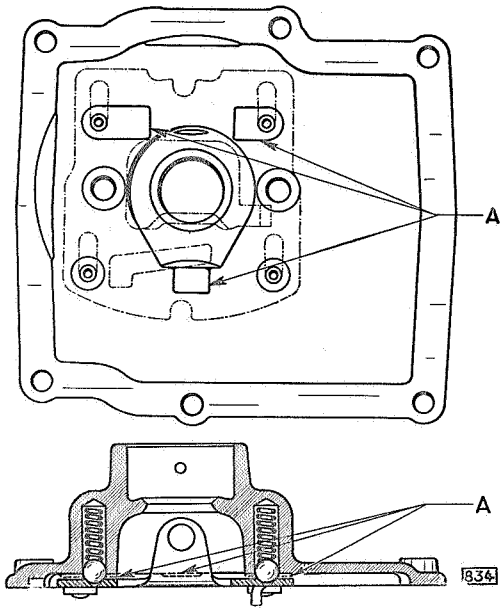
Type	ab Motor-Nummer
1397	27676
20103/120	22370
2.0—12	6680

Getriebegehäusedeckel für 4-Gang-Getriebe

Am Gehäusedeckel des 4-Gang-Getriebes sind 3 Führungsleisten angegossen. Die Führungsleisten am Gehäusedeckel verhindern ein Durchbiegen der Schaltplatte. Dadurch, daß die Schaltplatte an den betreffenden Stellen auf den Führungsleisten an-

liegt, ist ein Durchbiegen und ein gleichzeitiges Einschieben des ersten Ganges beim Einschalten des Rückwärtsganges unmöglich. Der Getriebegehäusedeckel mit Schaltplatte und Führungsleisten wird unter der Teile-Nummer 730053 geführt und setzt bei den einzelnen Modellen mit den nachstehend aufgeführten Motor-Nummern ein:

Type:	ab Motor-Nr.
1190	Y 16704
1396	Y 2261
13237 Modell 1937 laufend	
20103/120	36592
2.0—12	Br 1862



Getriebegehäusedeckel — Schaltplatte mit 3 angegossenen Führungsleisten
A 3 Führungsleisten

Vergrößerter Schaltweg bei 3- und 4-Gang-Getriebe (Alle Modelle außer 3.5 Ltr.)

Der zum Einschalten der einzelnen Gänge notwendige Schaltweg des Schalthebels wurde bei den 3- und 4-Gang-Getrieben aller Modelle außer 3.5 Ltr. durch eine Änderung des Zusammenbaues Getriebegehäusedeckel und Schalthebel vergrößert. Die Änderung hat den Zweck, dem Fahrer das Gefühl für ein sicheres geräuscharmes Schalten zu geben. Der Einbau des geänderten Getriebes hat ab folgenden Motor-Nummern in unserer Produktion eingesetzt:

1190 LZ	ab Motor-Nr. Y 44
1190 CL, LLZ	ab Produktionsbeginn
1396	ab Produktionsbeginn
13 237	ab Motor-Nr. 12 974
1397	ab Motor-Nr. 28 708
20 103/120	ab Motor-Nr. 25 212
2.0—12	ab Motor-Nr. 7 166

Anmerkung:

Bei den Modellen 1290 LM und 1296 (4-Gang-Getriebe) hat die Änderung bereits ab Motor-Nummer R-69 113 eingesetzt. Die Modelle 1290 NLM und CL sind mit der alten Ausführung ausgelaufen, bei Ersatzbestellungen werden jedoch nur die bereits geänderten Getriebe bzw. Getriebeteile geliefert. Dasselbe gilt auch für die Typen früherer Produktionsserien.

Die Höhe des Schaltturms ist bei der neuen Ausführung des Getriebegehäusedeckels kleiner als bei der alten. Dementsprechend wurden auch die Form und die Abmessungen des Schalthebels in der Weise geändert, daß nunmehr die Schaltkugel tiefer sitzt und das Ende unterhalb der Kugel etwas kürzer ist. Der Schaltnocken erhielt eine bessere Passung in der Schaltplatte bzw. im Zwischenhebel, wodurch ein Rattern an dieser Stelle ausgeschlossen ist. Die Formänderung des Schalthebels oberhalb der Kugel gestattet bei dem vergrößerten Schaltweg ein bequemes Schalten.

Die Teile-Nummern der von der Änderung betroffenen Teile sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Dreigang - Getriebe:

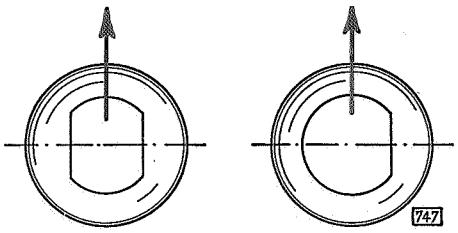
Type	Aggregate und Einzelteile	Jetzige Teile-Nr.
1190 LZ 1290 NLM/CL	Zusammenbau Getriebegehäusedeckel mit Schaltturm und Schalthebel	730 000
13237	Zusammenbau Getriebegehäusedeckel mit Schaltturm und Schalthebel	730 001
1190 LZ 1290 NLM/CL	Schalthebel mit Kugel	738 017
13237	Schalthebel mit Kugel	738 013
1190 LZ 1290 NLM/CL 13237	Schalthebelkappe	738 625

Viergang - Getriebe:

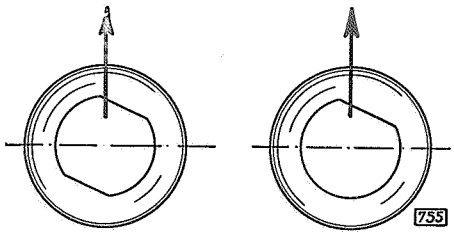
Type	Aggregate und Einzelteile	Jetzige Teile-Nr.
1190 LLZ/CL 1290 LM 1296 1396 1397 20103 20120 2.0—12	Zusammenbau Getriebegehäusedeckel mit Schaltplatte	730 053
1190 LLZ/CL 1290 LM 1296 1396 1397 20103 20120	Schalthebel mit Kugel	738 010
2.0—12	Schalthebel mit Kugel	738 014
1190 LLZ/CL 1290 LM 1296 1396 1397 20103 20120 2.0—12	Schalthebelkappe	738 629
1190 LLZ/CL 1290 LM 1296 1396 1397 20103 20120 2.0—12	Gummi-Dichtungskappe	738 852

Getriebe im Zusammenbau werden nur solange geliefert, wie der betreffende Typ produktionsmäßig gebaut wird. Andernfalls sind Einzelteile zu bestellen.

Der **Austausch** der bisherigen Ausführungen gegen die neuen Teile ist nur in der Gesamtheit möglich, d. h. außer den kompletten Getrieben kann auch der Zusammenbau Getriebegehäusedeckel in Verbindung mit dem zugehörigen Schalthebel ersetzt werden. Äußerlich lassen sich die Aggregate durch den niederen Schaltturm des Getriebegehäusedeckels der neuen Ausführung unterscheiden. — Die übrigen von der Änderung betroffenen Teile können einzeln nicht gegeneinander ausgetauscht werden. Eine Ausnahme macht die neue Schalthebelkappe, welche sowohl für die neue als auch für die bisherige Ausführung der Getriebegehäusedeckel genommen werden kann.



alt neu
Lage der Schalthebelkappe beim Dreigang-Getriebe



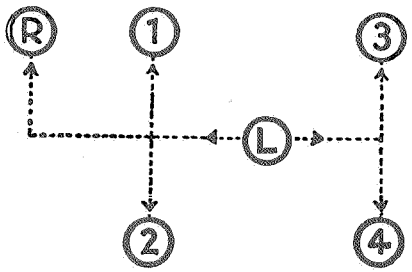
alt neu
Lage der Schalthebelkappe beim Viergang-Getriebe
(Die Pfeile deuten in Fahrtrichtung)

Beim Einbau der neuen Schalthebelkappe ist zu beachten, daß der segmentartige Lochabschnitt beim Dreigang-Getriebe nach rechts, beim Viergang-Getriebe nach vorn rechts zu liegen kommt (siehe Abbildung 747 und 755). Durch diese Anordnung wird ein Anschlagen des Schalthebels an der Kappe beim Einschalten trotz des vergrößerten Schaltweges vermieden.

4-Gang-Getriebe 3.5 Ltr.

Übersetzungsverhältnisse:

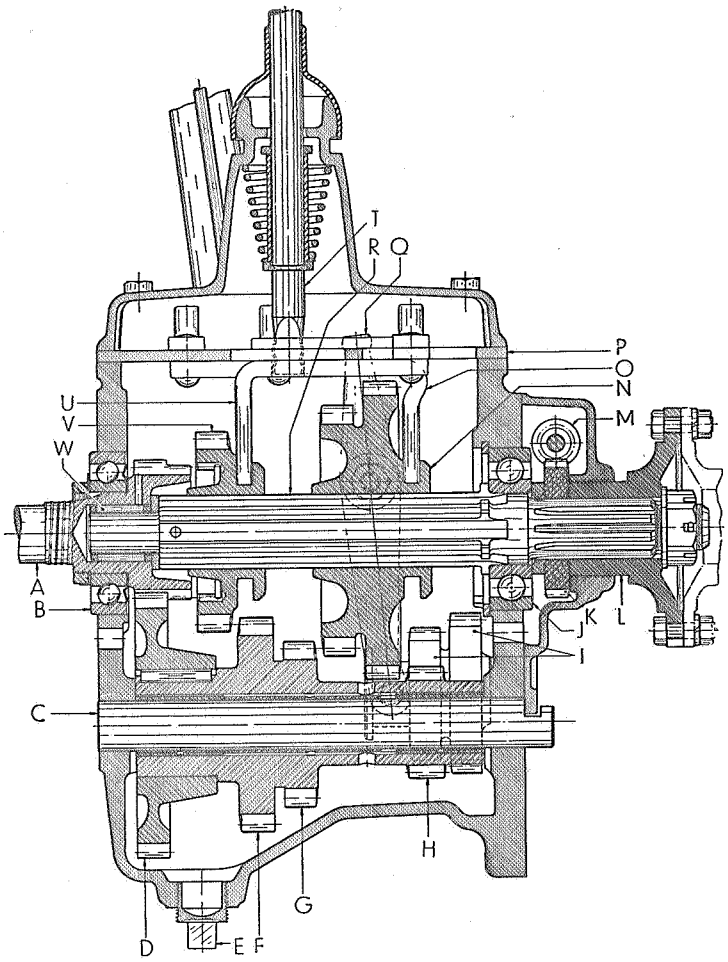
1. Gang	5.56 : 1
2. Gang	3.07 : 1
3. Gang	1.80 : 1
4. Gang	1 : 1
Rückwärtsgang	6.50 : 1



Lage der Gänge beim Viergang-Getriebe

Das Viergang-Getriebe der 3.5 Ltr. Wagen arbeitet im Prinzip in der gleichen Weise wie das Dreigang-Getriebe. Lediglich die Schaltung des Rückwärtsganges wird durch eine besondere Schaltgabel bewerkstelligt, wobei sich die Schieberäder des 1., 2. und 3. bzw. 4. Ganges in der Stellung des Leerlaufes befinden. Die Einleitung des Arbeitsspieles der Getrieberäder beim Rückwärtsgang erfolgt zum Unterschied der Arbeitsweise beim Dreigang-Getriebe hier durch ein vollkommen unabhängiges Doppel-Zwischenrad, genau wie beim Viergang-Getriebe der Personen- und Lieferwagen.

An der linken Seite des Getriebegehäuses befindet sich eine durch einen Deckel verschlossene Anbaumöglichkeit, welche für den evtl. Einbau eines Zusatzgetriebes vorgesehen ist. Ein solcher Antrieb kann allerdings nur dann benutzt werden, wenn das Fahrzeug steht, das Getriebe also kein Drehmoment auf die Hinterachse zu übertragen hat.



Schnitt durch das Viergang-Getriebe 3,5 Ltr.

A Kupplungsantriebrad
B Kupplungsantriebrad-Kugellager
C Vorgelegewelle des Nebenwellen-Zahnradblocks
D Antriebrad für Nebenwellen-Zahnradblock
E Ölablaß-Stopfen
F 3.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
G 2.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
H 1.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
I Rückwärtsgang-Schieberäder
J Kugellager der Getriebehauptwelle
K Tachometer-Antriebschnecke
L Getriebehauptwellenflansch
M Tachometer-Schneckenrad
N 1.- und 2.-Gang-Schieberad
O 1.- und 2.-Gang-Schaltgabel
P Schaltplatte
Q Rückwärtsgang-Schalthebel
R Getriebehauptwelle
T Schalthebel
U 3.- und 4.-Gang-Schaltgabel
V 3.- und 4.-Gang-Schieberad
W Nadellager der Hauptwelle

Zusammenbau des 4-Gang-Getriebes 3.5 Ltr.

Beim Zusammenbau des 4-Gang-Getriebes für 3.5 Ltr. Lastwagen ist folgendes zu beachten:

Im Nebenwellen-Zahnradblock befinden sich 4 Bronzebuchsen, welche sich sowohl in dem Nebenwellenzahnradblock als auch auf der Achse drehen müssen. Je 2 Bronze-Buchsen müssen mit der Aussparung zueinanderliegen, um die Schmierung zu gewährleisten. In der Mitte des Nebenwellen-Zahnradblockes sitzt eine Abstandhülse, die gleichzeitig die Aufgabe hat, den Bronze-Buchsen Schmiermaterial zuzuführen. Das seitliche Spiel dieses Nebenwellenzahnradblockes darf nicht zu groß sein, da sonst sehr leicht Getriebe-Geräusche eintreten. Um eine einwandfreie seitliche Bewegung der Schieberäder auf der Getriebehauptwelle zu gewährleisten, sind die Räder eingepaßt und mit einem X gekennzeichnet. Dieses Zeichen auf den Rädern muß mit dem Zeichen auf der entsprechenden Nute der Getriebe-Hauptwelle übereinstimmen. Auf dem Zapfen der Getriebehauptwelle sitzt eine Bronzescheibe, die mit ihrer ausgesparten Seite immer zur Getriebe-Hauptwelle liegen muß. Hierauf schiebt man auf den Zapfen das gefaßte Rollenlager auf.

In dem Zahnradpaar für den Rückwärtsgang sitzt eine mit starken Nuten versehene Bronze-Buchse.

Beim Einschalten des 1. Ganges läuft das Zahnradpaar für den Rückwärtsgang leer mit. Treten also bei eingeschaltetem 1. Gang Getriebegeräusche auf, so können sie evtl. von diesem leer mitlaufenden Rückwärtsgang-Zahnradpaar hervorgerufen werden.

Spezialgetriebe für 3.5 Ltr.

Für ungünstige Betriebsverhältnisse in schwierigem Gelände steht für unsere 3.5 Ltr. Lastwagen ein Spezialgetriebe zur Verfügung, welches an Stelle des normalen Viergang-Getriebes nachträglich eingebaut werden kann. Durch die beträchtliche Vergrößerung der Untersetzung in den kleinen Gängen ist es möglich, auch die schwierigsten Steigungen bei voller Belastung zu nehmen. Wir empfehlen den Einbau dieses Spezial-Viergang-Getriebes jedoch nur bei wirklich begründeten, anormalen Verhältnissen und nur bei solchen Wagen, welche bereits mit der, besonderen Anforderungen dienenden 3.5 Ltr. Gebirgs-Hinterachse ausgerüstet sind.

Das Spezialgetriebe entspricht genau dem normalen Getriebe, mit Ausnahme der in untenstehender Tabelle aufgeführten Zahnräder, welche die Änderung des Übersetzungsverhältnisses bedingen. Die Übersetzungsverhältnisse des Spezialgetriebes sind für

1. Gang . . . . . 6.55 : 1
2. Gang . . . . . 3.62 : 1
3. Gang . . . . . 2.12 : 1
4. Gang . . . . . 1 : 1
Rückwärtsgang . . . . . 7.70 : 1

Bei Bedarf eines Spezialgetriebes ist es nicht unbedingt erforderlich, das komplette Getriebe auszuwechseln, da das Normal-Getriebe bei Verwendung der abweichenden Teile in ein Spezialgetriebe umgewandelt werden kann. Der Umbau des Getriebes kann in den Werkstätten unserer Händler vorgenommen werden. Die auszuwechselnden Teile sind in der Tabelle zusammengestellt:

Normalgetriebe		Getriebeteil	Spezialgetriebe	
Teile-Nr.	Zähnezahl		Teile-Nr.	Zähnezahl
712 025	19 Zähne	Kupplungsantriebrad	712 032	17 Zähne
708 200	37 Zähne	Nebenwellenantriebrad	708 202	39 Zähne
718 250	19 Zähne (innen)	Schieberad für 3. und 4. Gang . . .	718 251	17 Zähne (innen)

5-Gang-Getriebe – 3 To.

BESCHREIBUNG:

Das 5-Gang-Getriebe ist ein Zahnradschubgetriebe mit Kugelschaltung. Alle Zahnräder sind aus im Einsatz gehärteten Legierungsstahl hergestellt.

Für die dauernd im Eingriff stehenden Zahnräder:

Kupplungsantriebrad — Antriebrad und 4. Gang-Zahnrad — 4. Gang-Zahnrad
Nebenwellenblock Nebenwellenblock Hauptwelle

gelangt eine Schrägverzahnung zur Verwendung. Der 4. und 5. Gang dieses Getriebes ist geräuscharm. Diese Gänge werden mittels Schalthülse eingeschaltet. Auf der linken Seite ist das Getriebe mit einem Anschlußflansch zur Anbringung eines Zusatzgetriebes versehen.

Getriebe-Übersetzungen:

1. Gang	7.84 : 1
2. Gang	4.82 : 1
3. Gang	2.71 : 1
4. Gang	1.58 : 1
5. Gang	1 : 1
Rückwärtsgang	7.39 : 1

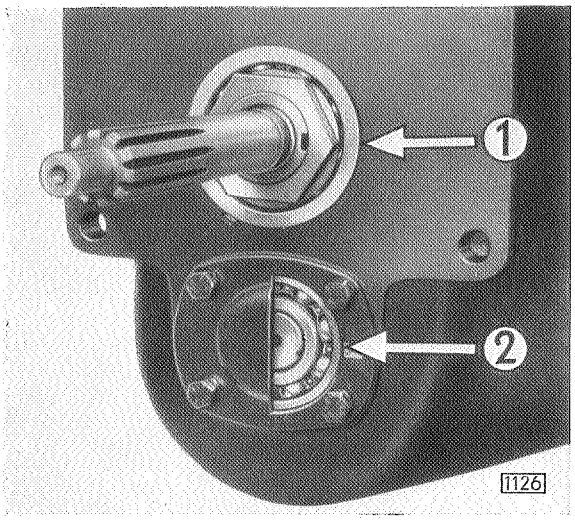
Lagerung der Getriebewellen:

Kupplungsantriebrad
vorn in graphitierter Bronzebuchse
hinten in Kugellager.

Hauptwelle
vorn in Rollenlager im Kupplungsantriebrad
hinten in Kugellager.

Nebenwelle
vorn und hinten in Kugellagern.

Rückwärtsgang-Zwischenrad
in Bronzebuchse.

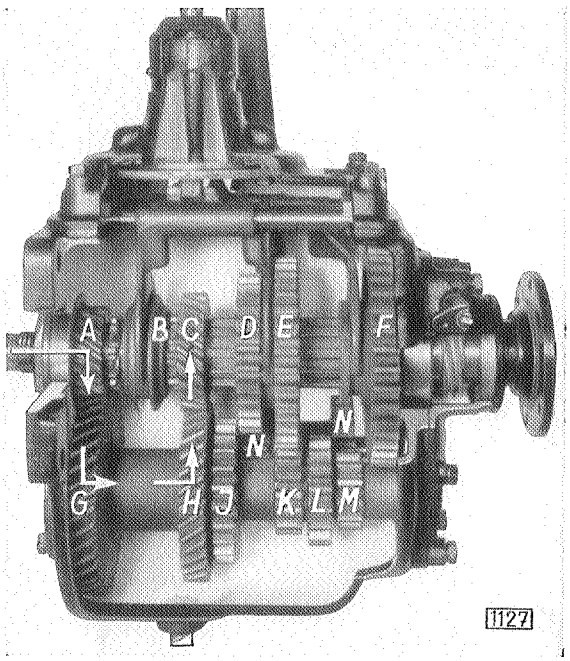


Getriebeansicht von vorn

1 Kupplungsantriebrad hinten in Kugellager gelagert
2 Nebenwelle vorn und hinten in Kugellager gelagert

Leerlauf:

In Leerlaufstellung läuft der Nebenwellenzahnradblock und das 4. Gang-Zahnrad auf der Hauptwelle leer mit

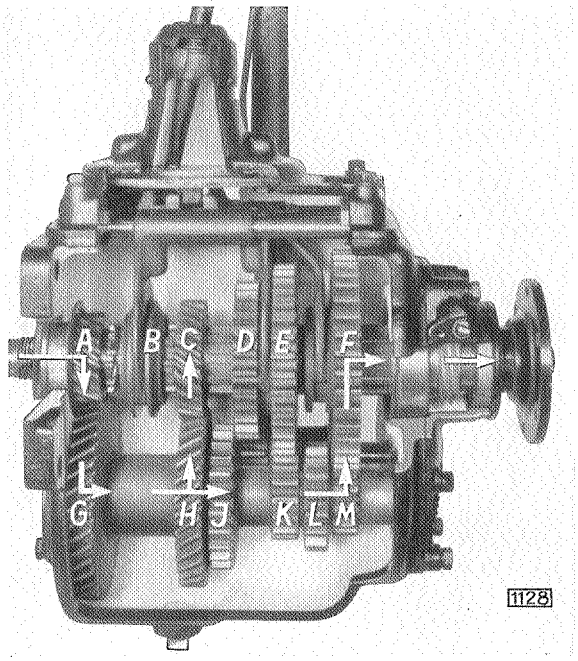


Zahnradstellung im Leerlauf

A Kupplungsantriebrad
B 4.- und 5.-Gang-Schalthülse
C 4.-Gang-Zahnrad
D 3.-Gang-Schieberad
E 2.-Gang-Schieberad
F 1.-Gang-Schieberad
G Antriebrad (Nebenwellenblock)
H 4.-Gang-Zahnrad (Nebenwellenblock)
J 3.-Gang-Zahnrad (Nebenwellenblock)
K Rückwärtsgang (Nebenwellenblock)
L 2.-Gang-Zahnrad (Nebenwellenblock)
M 1.-Gang-Zahnrad (Nebenwellenblock)
N Rückwärtsgang-Zwischenrad

1. Gang eingeschaltet:

1. Gang-Schieberad wird nach vorn geschoben, so daß es mit dem 1. Gang-Zahnrad (Nebenwellenblock) kämmt.



Zahnradstellung im 1. Gang

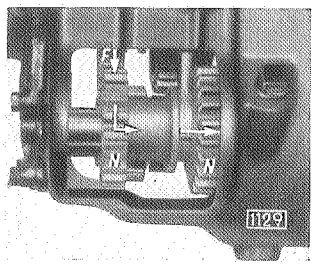
Kraftübertragung:

Kupplungsantriebrad — Antriebrad Nebenwellenblock

und

1. Gang-Zahnrad — 1. Gang-Schieberad Nebenwellenblock

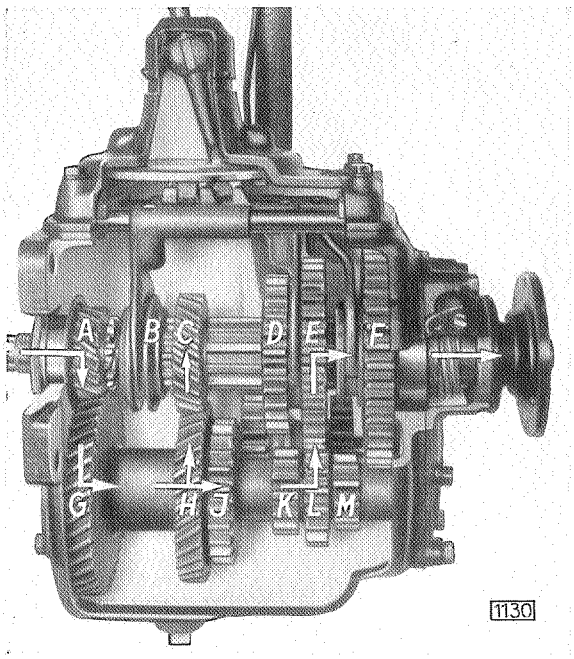
Bei eingeschaltetem 1. Gang läuft das Rückwärtsgang-Zwischenrad (N) leer mit.



Stellung des Rückwärtsgang-Zwischenrades im 1. Gang

2. Gang eingeschaltet:

2. und 3. Gang-Schieberad wird nach hinten geschoben, so daß das 2. Gang-Schieberad mit dem 2. Gang-Zahnrad (Nebenwellenblock) im Eingriff steht.



Zahnradstellung im 2. Gang

Kraftübertragung:

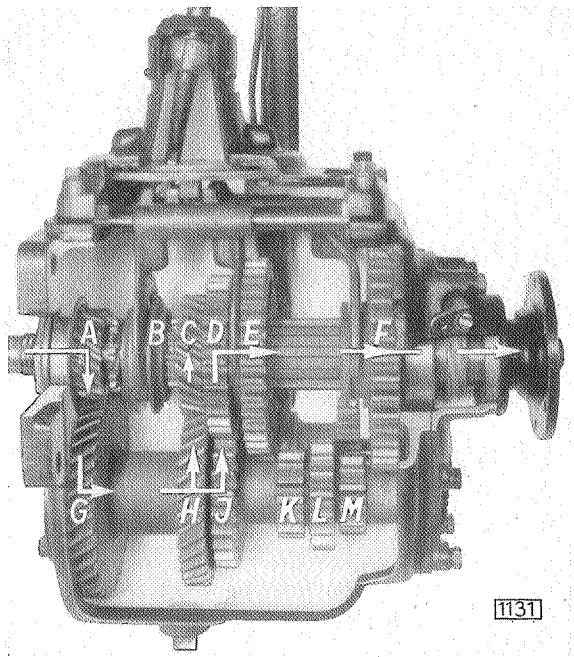
Kupplungsantriebrad — Antriebrad Nebenwellenblock

und

2. Gang-Zahnrad — 2. Gang-Schieberad Nebenwellenblock

3. Gang eingeschaltet:

2. und 3. Gang-Schieberad wird nach vorn geschoben, so daß das 3. Gang-Schieberad mit dem 3. Gang-Zahnrad (Nebenwellenblock) kämmt.

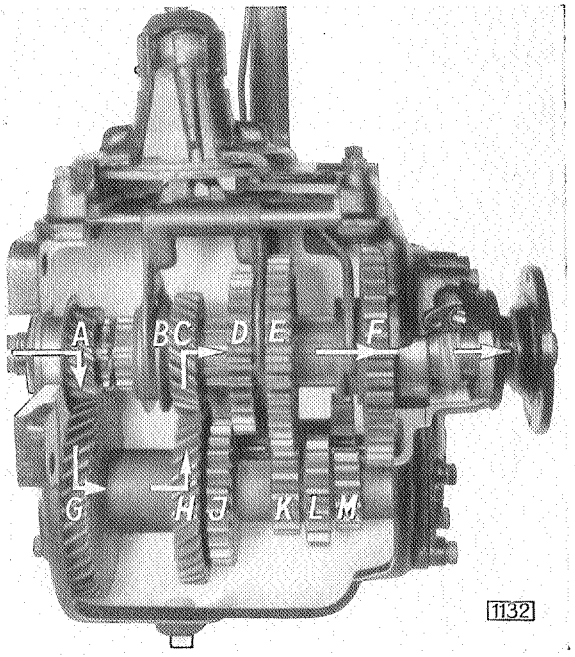


Zahnradstellung im 3. Gang

Kraftübertragung:
Kupplungsantriebrad—Antriebrad
und Nebenwellenblock
3. Gang-Zahnrad — 3. Gang-Schieberad
Nebenwellenblock

4. Gang eingeschaltet:

4. und 5. Gang-Schalthülse wird nach hinten geschoben, so daß die Innenverzahnung mit der Außenverzahnung des 4. Gang-Zahnrades im Eingriff steht. Die Schalthülse wirkt als Kupplung.



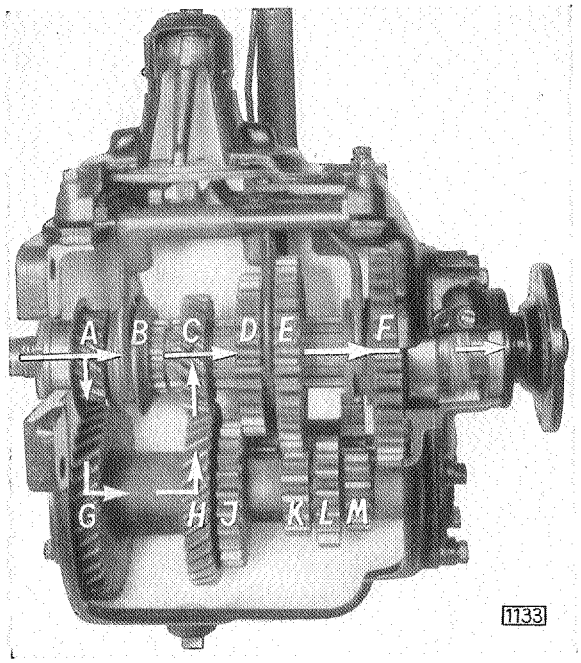
Zahnradstellung im 4. Gang

Kraftübertragung:
Kupplungsantriebrad—Antriebrad
und Nebenwellenblock
4. Gang-Zahnrad — 4. Gang-Zahnrad
Nebenwellenblock

4. Gang-Zahnrad durch 4. und 5. Gang-Schalthülse mit Hauptwelle gekuppelt.

5. Gang eingeschaltet:

4. und 5. Gang-Schalthülse über Leerlaufstellung nach vorn schieben, so daß die Innenverzahnung mit der Außenverzahnung des Kupplungsantriebrades im Eingriff steht. Die Schalthülse wirkt als Kupplung.



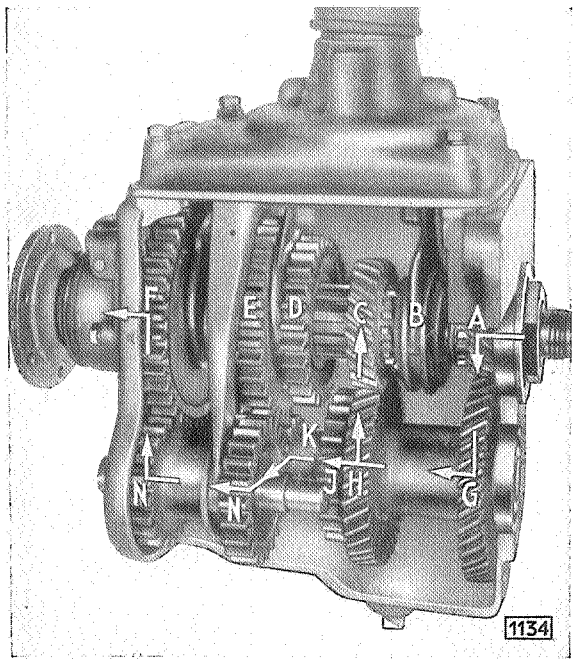
Zahnradstellung im 5. Gang

Kraftübertragung:
Kupplungsantriebrad—Hauptwelle

Kupplungsantriebrad durch 4. und 5. Gang-Schalthülse mit Hauptwelle gekuppelt. Der Nebenwellenzahnradblock läuft leer mit.

Rückwärtsgang eingeschaltet:

Rückwärtsgang-Zwischenrad nach hinten schieben, so daß das Zahnradpaar mit



Zahnradstellung im Rückwärtsgang

dem Rückwärtsgang-Zahnrad (Nebenwellenblock) und dem 1. Gang-Schieberad kämmt.

Kraftübertragung:

Kupplungsantriebrad — Antriebrad Nebenwellenblock

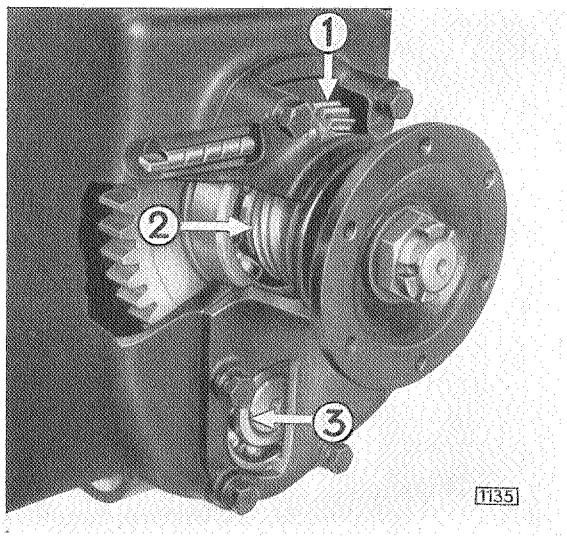
und

Rückwärtsgang-Zahnrad - Rückwärtsgang
Nebenwellenblock Zwischenrad

und

Rückwärtsgang — 1. Gang-Schieberad
Zwischenrad

Durch die Zwischenschaltung des Rückwärtsgang-Räderpaares wird die Drehrichtung umgekehrt.



Tachometerantrieb im Schnitt

1 Schraubenrad auf Tachometerwelle
2 Schraubenrad auf Hauptwelle
3 Kugellager für Nebenwellenzahnradblock hinten

Tachometerantrieb:

Der Tachometerantrieb wird vom hinteren Getriebeende durch ein Schneckengetriebe abgenommen. Das erforderliche Übersetzungs-Verhältnis für die für alle Modelle konstante Wegdrehzahl des Tachometers wird durch Zwischenschaltung eines Winkelantriebes erhalten.

Schmierung:

Zur Schmierung des Getriebes kommt während des ganzen Jahres Getriebeöl gemäß der Spezifikation M 15 zur Verwendung.

Alle 2500 Fahrkilometer sollte das Getriebe auf ausreichende Ölfüllung kontrolliert werden. Es ist zwecklos, durch irgendwelche Maßnahmen das Getriebegehäuse stärker mit Öl zu füllen, als es sich aus der Lage des Einfülloches ergibt. Wenn der Ölspiegel im Getriebegehäuse die vorgesehene Höhe hat, so ist eine ausreichende Schmierung sichergestellt, während bei einer stärkeren Füllung mit Ölverlusten oder mit dem Verölen von Teilen gerechnet werden muß, die gegen Öl empfindlich sind. Die Fabrikfüllung muß erstmalig nach einer Fahrstrecke von 5000 km abgelassen werden.

GETRIEBE-MONTAGE:

Getriebe (komplett) aus- und einbauen

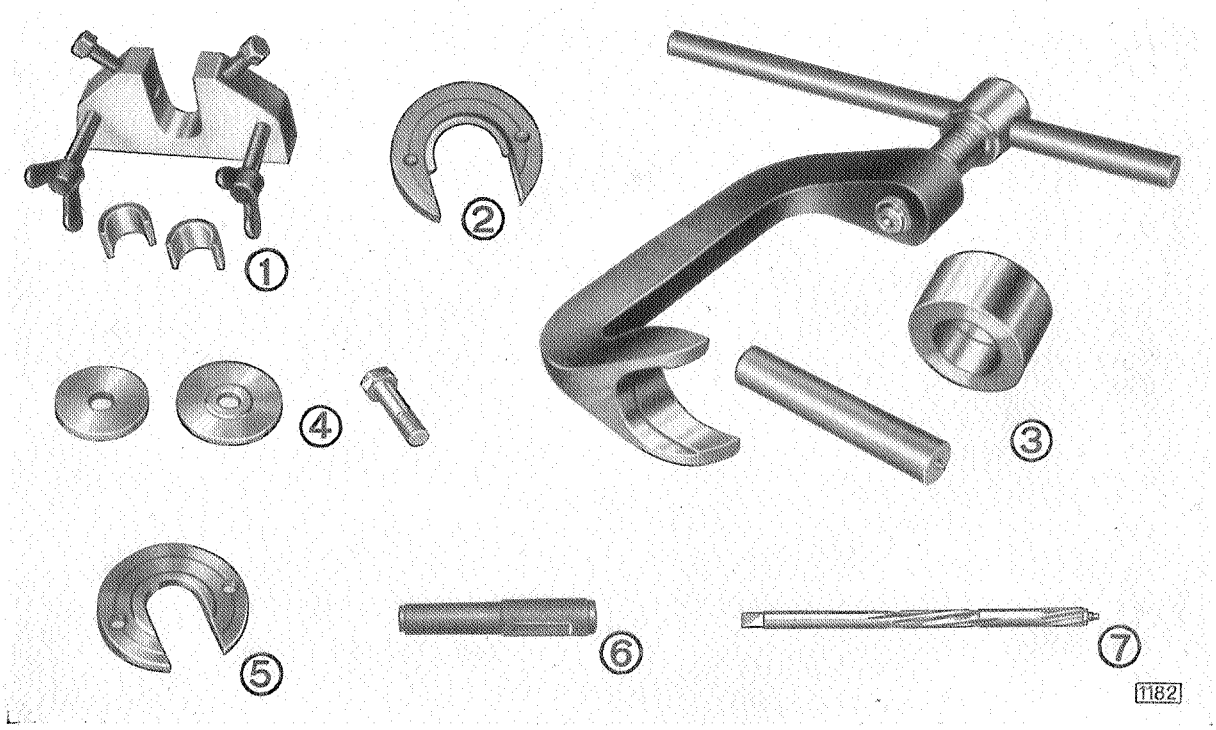
1. Gestänge aus Gaspedal aushängen (Splint, Scheibe, Feder).
2. Gummimatte herausnehmen.
3. Getriebeabdeckblech abschrauben und herausnehmen.
4. Fußboden abschrauben und herausnehmen.
5. Tachometerantriebschlauch von Winkelantrieb abschrauben.
6. Zugstange aus Handbremshebel aushängen (Splint, Scheibe, Bolzen).
7. Gelenkwelle von Getriebeflansch abschrauben (Muttern, Federring, Sechskantschrauben).
8. Gelenkwellen-Zwischenlager von Traverse abschrauben (Sechskantschrauben mit Federring).
   (Gelenkwelle unterbauen.)
9. Befestigungsschrauben von Getriebe an Kupplungsgehäuse herausschrauben (Federringe).
10. Getriebe nach hinten herausziehen.
11. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Spezialwerkzeuge für Montagearbeiten am 5-Gang-Getriebe:

Zur sachgemäßen Ausführung der Montagearbeiten am 5-Gang-Getriebe werden die nachstehenden neuen Werkzeuge benötigt.

Getriebe zerlegen (Getriebe ausgebaut)

1. Getriebedeckel mit Schalthebel abschrauben (Sechskantschrauben mit Federring).
2. Dichtung für Getriebedeckel abnehmen.
3. Brücken für Schaltstangenlager vorn und hinten abschrauben (Sechskantschraube mit innenverzahntem Federring).



1 Kupplungsantriebradabzieher S 55

2 Abziehring für Schaltring S 687, in Verbindung mit S 13 und S 684

3 Abdrückbügel S 659 mit Druckplatte für Nebenwellenzahnradblock

Zusätzliche Werkzeuge zu S 659:

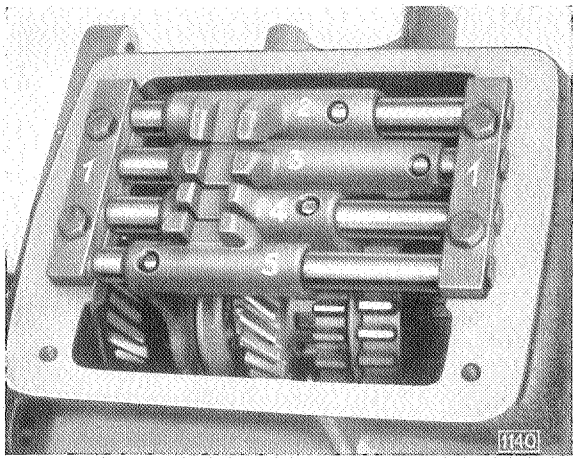
4 Abziehvorrichtung für vorderes Kugellager des Nebenwellenzahnradblockes in Verbindung mit S 681

5 Abziehscheibe für hinteres Kugellager in Verbindung mit S 13 und Abziehschraube S 680.

6 Austreibedorn S 661 für Buchse Rückwärtsgang-Zwischenrad

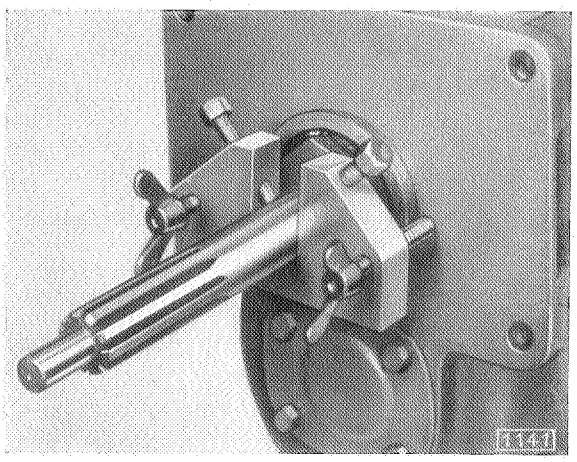
7 Reibahle S 689 für Buchse Rückwärtsgang-Zwischenrad

4. Schaltgabel für Rückwärtsgang mit Schaltwelle herausnehmen.
5. Schaltgabel für ersten Gang mit Schaltwelle herausnehmen.
6. Schaltgabel für 2. und 3. Gang-Schieberad mit Schaltwelle herausnehmen.
7. Schaltgabel für Schalthülse 4. und 5. Gang mit Schaltwelle herausnehmen.
8. Kronenmutter für Getriebeflansch entsplinten, Mutter abschrauben und Unterlegscheibe abnehmen.
9. Getriebeflansch mit Universal-Abzieher S 13 abziehen.
10. Tachometerantriebgehäuse abschrauben (Sechskantschrauben mit Federring).
11. Tachometerantriebgehäuse aus Sicherung der Rückwärtsgang-Zwischenradwelle herausdrehen.
12. Tachometerantriebgehäuse abnehmen.



Anordnung der Schaltgabeln

1 Brücken für Schaltstangenlager vorn und hinten
2 Schaltgabel für Rückwärtsgang
3 Schaltgabel für 1. Gang
4 Schaltgabel für 2. und 3. Gang
5 Schaltgabel für Schalthülse 4. und 5. Gang



Kupplungsantriebrad abziehen
(Werkzeug Nr. S 55)

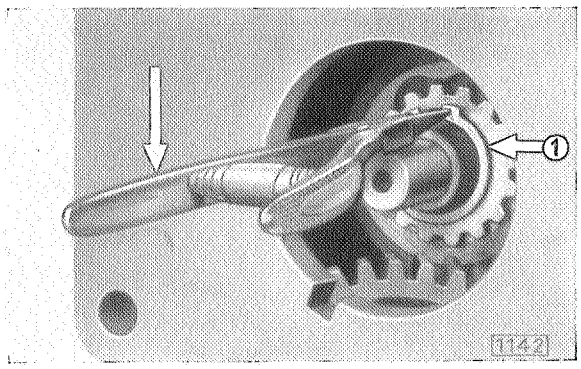
13. Schneckenrad von Nutenstück der Hauptwelle abziehen.

14. Distanzring von Hauptwelle abnehmen.

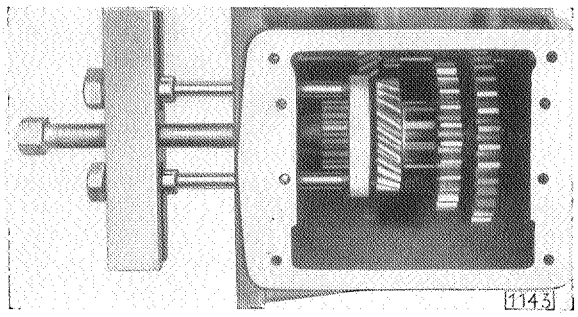
15. Kupplungsantriebrad abziehen (Kupplungsantriebradabzieher S 55).

16. Nadellager von Zapfen der Hauptwelle abnehmen.

17. Sicherungsring für Schaltring 4. und 5. Gang herausdrücken (Spitzzange).



Sicherungsring für Schaltring mit Spitzzange herausdrücken
1 Sicherungsring



Schaltring für 4. und 5. Gang abziehen
(Werkzeug S 687 in Verbindung mit S 13 und S 684)

18. Hauptwelle mit Hartholzhammer soweit nach hinten herausschlagen, bis Kugellager der Hauptwelle aus Getriebegehäuse herausgedrückt ist.

19. Schalthülse für 4. und 5. Gang nach vorn vom Schaltring abnehmen.

20. Schaltring für Schalthülse 4. und 5. Gang abziehen (Abziehring für Schaltring 4. und 5. Gang S 687 in Verbindung mit S 13 und S 684).

21. Keil für Schaltring aus Hauptwelle herausschlagen.

ANMERKUNG:

Ab Motor-Nummer 37-1551 kommen für den Schaltring 2 Keile zur Verwendung.

22. Hauptwelle mit Kugellager nach hinten herausnehmen.

23. Schieberäder mit Druckscheibe herausnehmen.

24. Kugellager von Hauptwelle auf Presse abdrücken.

ANMERKUNG:

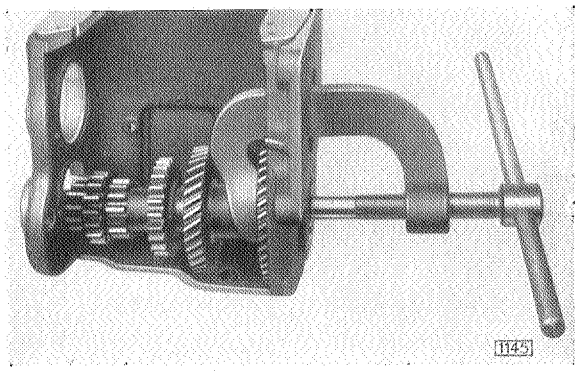
Das Kugellager muß stets ersetzt werden. Beim Aufpressen des neuen Lagers darf die Hülse nur auf den inneren Laufring des Kugellagers drücken.

25. Verschlußdeckel für vorderes Kugellager des Nebenwellen-Zahnradblockes abschrauben (Sechskantschraube mit Federring). Dichtung abnehmen.

26. Abdrückbügel S 659 über Antriebrad (Nebenwellenblock) stecken, Nebenwellenblock mit hinterem Kugellager von Zahnradpaar nach hinten abdrücken, bis hinteres Kugellager aus Gehäuse herausgedrückt ist.

ANMERKUNG:

Um die Spannungen beim Abdrücken des Zahnradpaares vom Nebenwellenblock zu vermindern, sind beim Abdrücken einige Hammerschläge auf den Kopf der Abdrückschraube zu geben.



Zahnradpaar von Nebenwellenblock abdrücken bis Kugellager aus Gehäuse herausgedrückt ist
(Werkzeug S 659)

27. Abdrückbügel S 659 wieder abschrauben.

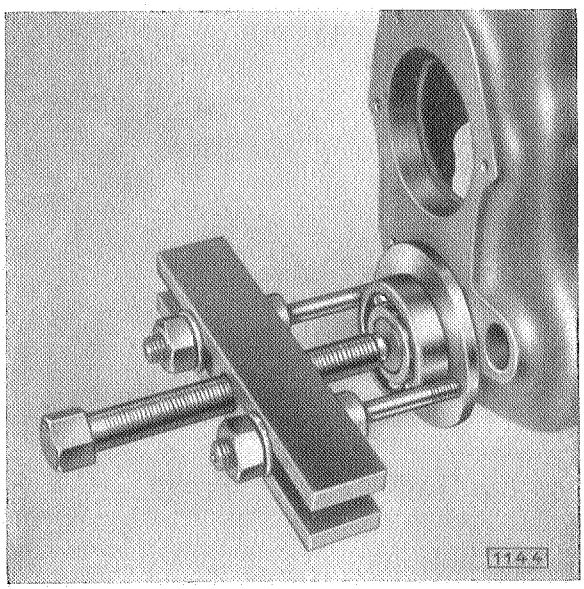
28. Welle für Rückwärtsgang-Zwischenrad herausziehen (bei strammem Sitz mit Nebenwellenabzieher S 54).

29. Nebenwellenblock etwas von Rückwärtsgang-Zwischenrad abdrücken. Rückwärtsgang-Zwischenrad aus Gehäuse herausnehmen.

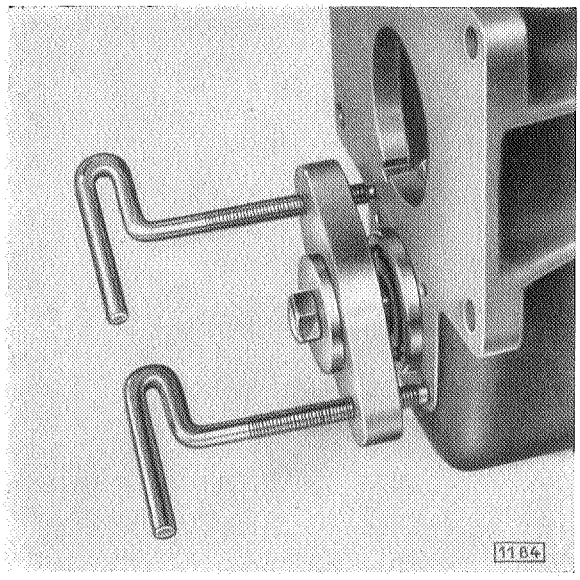
30. Hinteres Kugellager von Nebenwellenblock mit Abziehscheibe von S 659 in Verbindung mit S 13 und Abdrückschrauben S 680 abziehen.

31. Vorderes Kugellager mit Abziehvorrichtung S 659 in Verbindung mit S 681 aus Gehäuse herausziehen.

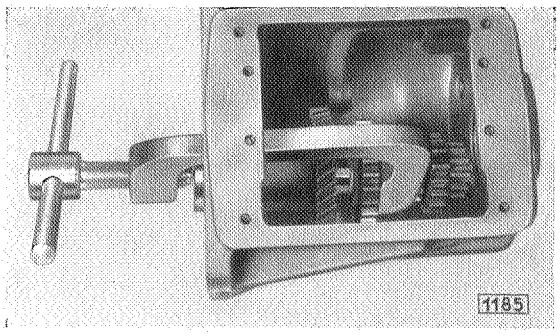
32. Nebenwellenblock mit Bügel und Druckplatte S 659 wieder in Zahnradpaar eindrücken.



Hinteres Kugellager abziehen
(Abziehscheibe von S 659 in Verbindung mit S 13 und S 680)



Vorderes Kugellager herausziehen
(Abziehvorrichtung von S 659 in Verbindung mit S 681)



Nebenwellenblock in Zahnradpaar eindrücken
(Werkzeug S 659)
Hammerschläge auf Kopf der Abdrückschraube

33. Nebenwellenblock nach hinten schieben und nach oben aus dem Gehäuse ausführen.

Kugellager auf Kupplungsantriebrad auswechseln (Kupplungsantriebrad ausgebaut):

1. Sicherungsblech für Haltemutter aufbiegen.
2. Haltemutter abschrauben.
3. Kugellager auf Presse abdrücken.
4. Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge.

ANMERKUNG:
Beim Aufpressen des Kugellagers darf die Druckhülse nur auf den inneren Laufring drücken.

Beim Zusammenbau Ölschleuderscheibe zwischen Kugellager und Antriebrad nicht vergessen.

Getriebe komplett zusammenbauen:

1. Einbau in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues.

1. ANMERKUNG:
Sämtliche Teile auf Verschleiß prüfen, nötigenfalls durch neue ersetzen.

2. ANMERKUNG:
Wenn nicht der komplette Nebenwellenblock zu ersetzen ist, so kann das Zahnradpaar mit dem Abdrückbügel S 659 vom Nebenwellenblock abgedrückt werden. (Das Räderpaar kann auch auf der Presse vom Zahnradblock abgedrückt werden.) Das Aufdrücken des Zahnradpaares kann ebenfalls mit Bügel und Druckplatte S 659 erfolgen oder auf der Presse. Es empfiehlt sich beim Aufdrücken des Zahnradpaares die Welle des Nebenwellen-Zahnradblockes mit Graphitöl zu bestreichen.

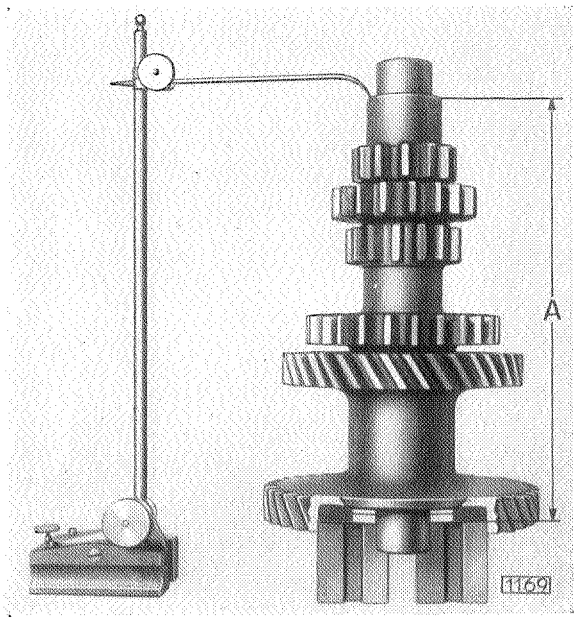
3. ANMERKUNG:
Bei Erneuerung der Buchse für Rückwärtsgang-Zwischenrad ist dieselbe mit dem Dorn S 661 aus- und einzutreiben. Die eingetriebene Buchse ist mit der Reibahle S 689 auf Laufsitz auszureiben.

EINBAULÄNGE FÜR NEBENWELLENBLOCK ZUSAMMEN MIT BEILAGSCHEIBEN BESTIMMEN

Nebenwellenblock auf 2 Parallelstücke setzen und mit Parallelreißer die Länge „A" bestimmen.

Die Einbaulänge „A" muß 222.6 ± 0.05 mm betragen.

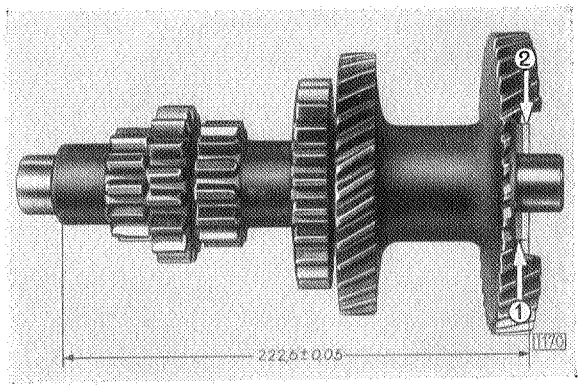
Ist dieses Maß nicht vorhanden, so ist die ermittelte Differenz durch Zwischenlegen von Ausgleichscheiben zwischen Zahnradblock und Beilagscheibe auszugleichen.



Einbaulänge Nebenwellenblock bestimmen

Die Ausgleichscheiben werden in drei Dicken geliefert:

Teile-Nr. 708 375 Materialdicke: 0,1 mm
Teile-Nr. 708 376 Materialdicke: 0,3 mm
Teile-Nr. 708 377 Materialdicke: 0,5 mm



Anordnung der Ausgleichscheiben
1 Ausgleichscheiben 2 Beilagscheibe

ANMERKUNG:

Vor Einsetzen des Nebenwellenblockes muß das Rückwärtsgang-Zwischenrad ins Gehäuse eingelegt werden.

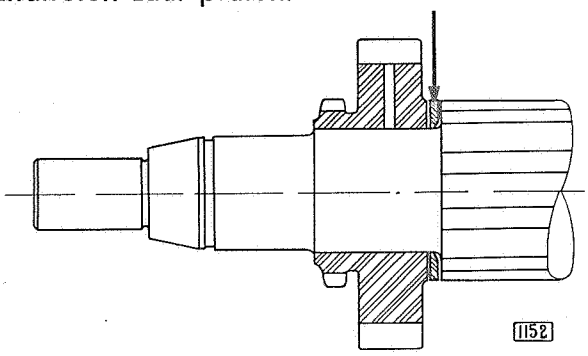
Die beiden Kugellager sind mit einem Hartholzdorn auf Nebenwellen-Zahnradblock aufzuschlagen.

Beide Stirnseiten der Kugellager müssen genau mit den Gehäusestirnflächen fluchten. Eingebauten Nebenwellenblock auf einwandfreien Lauf prüfen.

ANMERKUNG:

Nachdem die Schieberäder 1. Gang, 2. und 3. Gang auf die Hauptwelle geschoben sind, ist die Druckscheibe zwischen Bund der Hauptwelle und Zahnrad 4. Gang so einzulegen, daß die abgeschrägte Fläche nach dem Bund der Hauptwelle zu liegen kommt.

Schalthülse für 4. und 5. Gang so einbauen, daß Zeichen „Vorn" nach vorne zu liegen kommt.

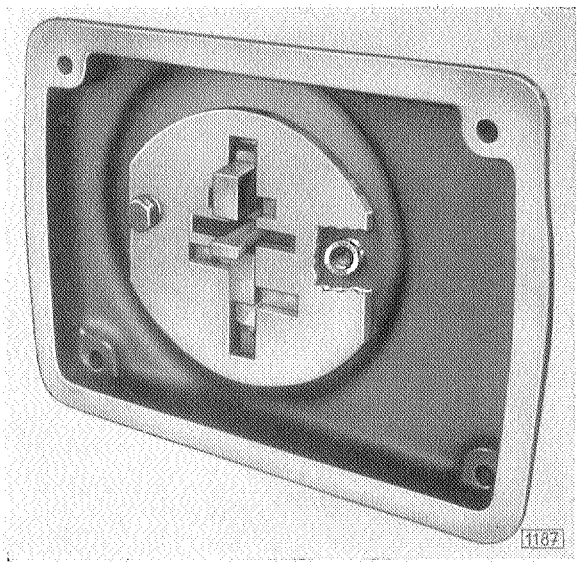


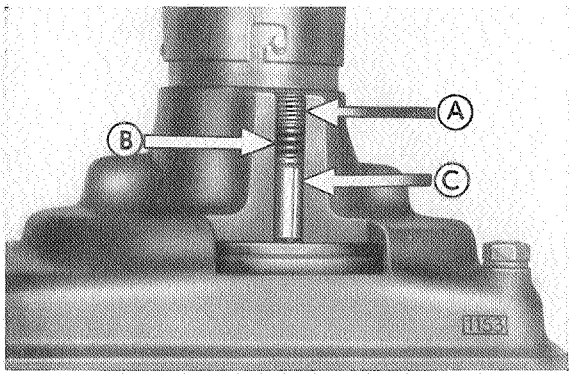
Abgeschrägte Fläche der Druckscheibe an Bund der Hauptwelle

Getriebegehäusedeckel zerlegen:

1. Gummikappe von Schaltturm abziehen.
2. Kappe aus Bajonettverschluß herausdrehen.

3. Schalthebel herausnehmen.
4. Schaltplatte von Getriebegehäusedeckel abschrauben.
5. Schaltplatte abheben.
6. Sicherungsplatte abheben.
7. Abstandring für Schaltplatte abheben.





A Madenschraube herausdrehen
B Feder herausnehmen
C Hülse herausnehmen

Richtige Lage der Sicherungs- und Schaltplatte

8. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.
9. Beim Einbau von Sicherungsplatte und Schaltplatte ist genau auf die richtige Lage der Platten zu achten.
10. Arretierung für Rückwärtsgang auswechseln.
11. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Tachometerantrieb ausbauen (Gelenkwelle ausgebaut):

1. Kronenmutter für Getriebeflansch entsplinten, Mutter abschrauben.
2. Getriebeflansch mit Universalabzieher S13 abziehen.
3. Winkelantrieb von Tachometergehäuse abschrauben.
4. Befestigungsschrauben des Tachometerantriebgehäuses herausschrauben und Gehäuse aus Sicherung der Welle für Rückwärtsgang-Zwischenrad herausdrehen.
5. Tachometergehäuse abnehmen.
6. Schraubenrad von Nutenstück der Hauptwelle abziehen.
7. Tachometerwelle mittels Dorn von der Seite des Anschlußflansches für Winkelantrieb durchschlagen.
8. Schraubenrad von Tachometerwelle aus Gehäuse herausnehmen.

   ANMERKUNG:

   Wenn Simmerringdichtung nicht mehr einwandfrei abdichtet, mit Holzdorn aus Tachometerantriebgehäuse herausschlagen. Neue Dichtung einbauen.
9. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

   ANMERKUNG:

   Beim Zusammenbau muß stets eine neue Tachometerwelle verwendet werden. Die Welle muß von der Verschlußstopfenseite aus eingeschlagen werden. Bohrung mit Verschlußstopfen gut verschließen. Stets neue Dichtung für Tachometerantriebgehäuse verwenden.

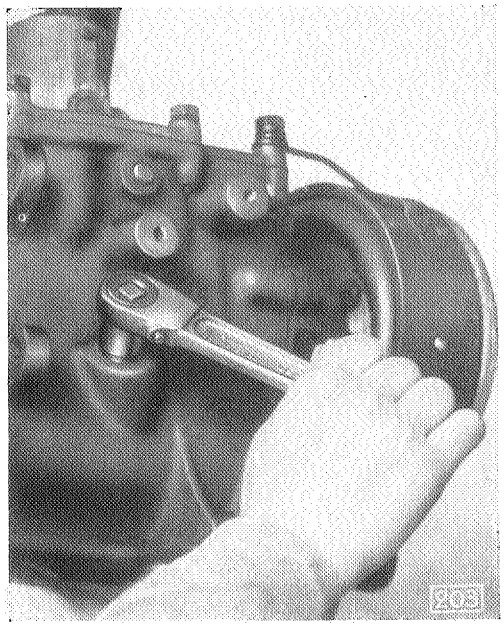
Allgemeine Getriebe-Spezialwerkzeuge

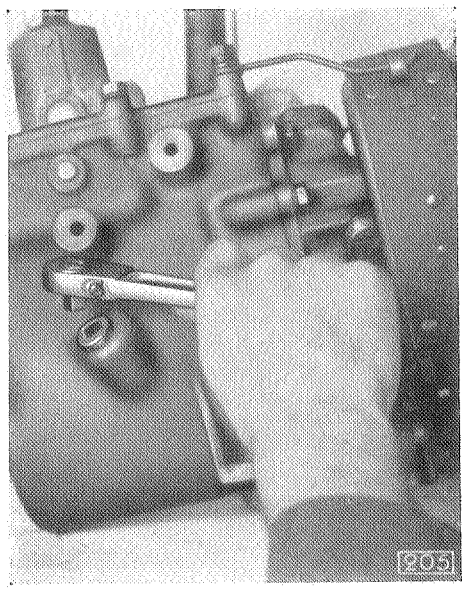
RATSCHE MIT 4-KANT-EINSÄTZEN FÜR GETRIEBEVERSCHLUSSTOPFEN, SPEZIALWERKZEUG NR. S 620/21/22.

Für den Abschmierdienst haben wir ein Spezialwerkzeug zusammengestellt, welches für unsere sämtlichen Modelle verwendet werden kann. Das Werkzeug besteht aus:

1 Ratsche . . . . . Nr. S 620
1 vierkantiger Einsatz . . . . . Nr. S 621
1 Einsatz mit 14 mm Innenvierkant Nr. S 622

Die Verwendung einer Ratsche zum Öffnen des Getriebeverschlußstopfens ist notwendig, da bei den meisten Modellen nur sehr wenig Platz zum notwendigen Ausschlag für



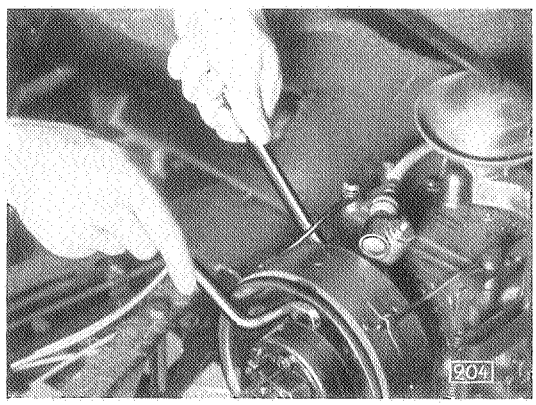


einen gewöhnlichen Schlüssel vorhanden ist. Die Ratsche in Verbindung mit Innen- und Außenvierkant gestattet ein rascheres Öffnen und Schließen des Getriebeverschlußstopfens, als es mit irgendeinem anderen normalen Werkzeug möglich wäre.

GETRIEBEFLANSCHSCHLÜSSEL NR. S 624 UND S 625.

(Für alle Modelle außer 3.5 Ltr.)

Die Verwendung von metrischem Gewinde für die Type 1290/96, 13 237, 1397, 20 103/120 und 2.0—12 machte die Anfertigung neuer Spezialschlüssel zum Lösen der Schrauben-Verbindungen am Getriebeflansch und an den Flanschen der Gelenkwelle notwendig. Der Schlüssel Nr. S 624 besitzt eine lange Kröpfung und dient zum Lösen der Muttern am Getriebeflansch. Der Schlüssel Nr. S 625 ist kürzer abgekröpft und wird zum Anhalten der Getriebeflanschschrauben benutzt. Die nicht abgekröpfte Seite der beiden Schlüssel kann zum Lösen der Schraubenverbindungen an den hinteren Gelenkwellenflanschen und an Getriebeflanschen ohne Bremstrommel benutzt werden.



Lösen des Kreuzgelenkflansches mit Hilfe der Spezialschlüssel Nr. S 624 und S 625

Getriebeöl

Die Getriebe sämtlicher Modelle sind alle 2500 km auf ausreichende Ölfüllung zu kontrollieren. Nötigenfalls ist Getriebeöl der im Schmierplan für jeden Typ angegebenen Spezifikation nachzufüllen. Es ist zwecklos, durch irgendwelche Maßnahmen das Getriebegehäuse stärker mit Öl zu füllen, als es sich aus der Lage des Einfülloches ergibt. Wenn der Ölspiegel im Getriebegehäuse die vorgesehene Höhe hat, so ist eine ausreichende Schmierung sichergestellt, während bei stärkerer Füllung mit Ölverlusten oder mit dem Verölen von Teilen gerechnet werden muß, die gegen Öl empfindlich sind.

M 15 Getriebeöl:

zu verwenden das ganze Jahr über

Spezifikation:

Flammpunkt	über 225° C
Stockpunkt	unter — 10° C
Viskosität bei 50° C	35° — 50° E
Viskosität bei 100° C	4,5° — 5° E

M 16 Getriebeöl:

zu verwenden von Oktober bis März

Spezifikation:

Flammpunkt	über 200° C
Stockpunkt	unter — 14° C
Viskosität bei 50° C	18° — 25° E
Viskosität bei 100° C	2,7° — 3,3° E

oder: Mische 4 Teile Getriebeöl M 15 mit 1 Teil Motor-Winteröl M 27

M 23 Getriebeöl:

zu verwenden von April bis September

Spezifikation:

Flammpunkt	über 250° C
Stockpunkt	unter — 10° C
Viskosität bei 50° C	35° — 45° E
Viskosität bei 100° C	4,0° — 4,5° E

oder: Mische 5 Teile Getriebeöl M 15 mit 1 Teil Motor-Winteröl M 27

M 27 Winter-Motorenöl:

Spezifikation:

spez. Gewicht bei 20° C	unter 0,885 gr/ccm
Flammpunkt	über 220° C
Stockpunkt	unter — 18° C
Viskosität bei 0° C	unter 150° E
Viskosität bei 50° C	5,5° — 6,5° E
Viskosität bei 100° C	über 1,75° E

3-Gang-Getriebe mit Geradverzahnung:

Ölfüllung: Während des ganzen Jahres nur Getriebeöl M 15.

3-Gang-Getriebe mit Schrägverzahnung:

Ölfüllung: Während des ganzen Jahres mit Getriebeöl M 16.

Die Getriebeölfüllung M 16 gewährleistet auch bei kaltem Öl ein **leichtes** Ein- und Ausschalten der einzelnen Gänge.

4-Gang-Getriebe (für Personenwagen einschließlich 2.0—12):

Ölfüllung: Etwa vom 15. März bis 30. September.
Nur Getriebeöl M 23.
Etwa vom 1. Oktober bis 14. März.
Nur Getriebeöl M 16.

4-Gang-Getriebe und 5-Gang-Getriebe (für 2½ to und 3 to Lastwagen):

Ölfüllung: Während des ganzen Jahres nur Getriebeöl M 15.

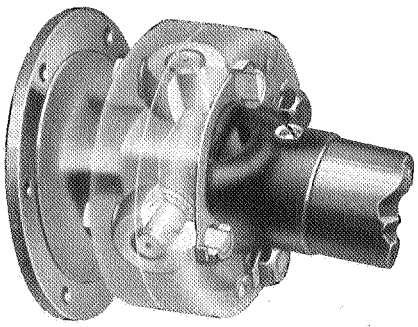
Bei allen Getriebe-Modellen ist die Fabrikfüllung erstmalig nach einer Gesamtfahrstrecke von 5000 km abzulassen. Das Getriebegehäuse ist mit Petroleum auszuspülen und mit neuem Getriebeöl entsprechend den vorstehenden Angaben bis zur seitlich am Gehäuse vorgesehenen Einfüllöffnung (Niveauschraube) zu füllen.

Gelenkwelle – Alle Modelle

Lagerung der Kreuzgelenke: Buchsen.

Die Hinterachse unserer Modelle ist infolge ihrer Aufhängung an den Hinterfedern beim Durchfedern des Wagens einer Vertikalbewegung unterworfen. Aus diesem Grunde ist zur Übertragung des Drehmomentes zwischen Getriebe und Hinterachse ein Antrieb vorgesehen, der den Verlagerungen der Hinterachse ohne Störung des Treibmomentes folgen kann. Diese Übertragung der Motor-Drehkraft besorgt die Gelenkwelle.

Die Gelenkwelle ist aus einem nahtlos gezogenen Rohr hergestellt und mit großer Sorgfalt ausgewuchtet. Am Vorder- und Hinterende der Gelenkwelle sind Kreuzgelenke angebracht, die der Gelenkwelle ihre Bewegungsmöglichkeit geben. Die Kreuzgelenke laufen vollkommen im Ölbad und sind gegen das Eindringen von Schmutz und Staub vollkommen geschützt. Die Konstruktion der Gelenke ist mit dem Ziele bester Haltbarkeit und Zuverlässigkeit ausgeführt.



Kreuzgelenk

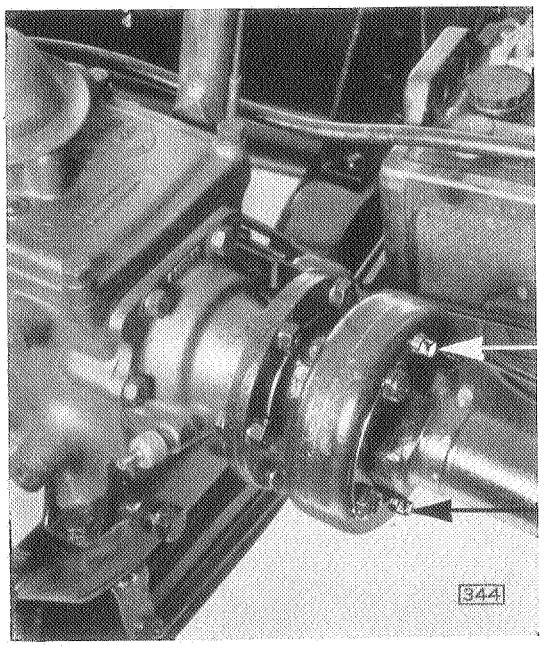
Wartung

Die Kreuzgelenke, sowie die Nutenstücke der Gelenkwelle sind nach jeweils 2500 km Fahrstrecke sorgfältig mit Getriebeöl M 15 abzuschmieren. Andere Öle oder gar Fette sind für die Gelenkwelle gänzlich ungeeignet und dürfen mit Rücksicht auf die Lebenswichtigkeit dieses Aggregates unter keinen Umständen verwendet werden. Die Betriebssicherheit des Wagens ist zum großen Teil von der ordnungsgemäßen Schmierung der Gelenke abhängig.

ARBEITSFOLGE FÜR DAS ABSCHMIEREN DER KREUZGELENKE UND NUTENSTÜCKE

a) KREUZGELENKE.

Beim Abschmieren wird zweckmäßig jedes Kreuzgelenk für sich behandelt.



Kreuzgelenk, nach 2500 km mit M 15 abschmieren

1. Gelenkwelle so drehen, daß die beiden Vierkantstopfen im Gelenkgehäuse senkrecht übereinander stehen.
2. Oberen Vierkantstopfen entfernen.
3. Unteren Vierkantstopfen entfernen.
4. Einen Augenblick warten, bis Öl aus der unteren Bohrung austritt.
   Dadurch wird das Eindringen von Luft in die Kreuzgelenke verhindert. Diese Luft würde beim nachfolgenden Einpressen des Schmiermittels ein vorzeitiges Überlaufen bewirken und dadurch eine größere Ölmenge vortäuschen, als in Wirklichkeit vorhanden ist.
5. Einen Schmiernippel in die untere Bohrung einsetzen.
6. Mit der Schmierpresse so viel Öl der Spezifikation M 15 eindrücken, bis das Öl aus der oberen Bohrung austritt.
7. Obere Bohrung mit dem Vierkantstopfen verschließen.

8. Gelenkwelle 1/2 Umdrehung weiterdrehen, daß der Schmiernippel nach oben zu stehen kommt.

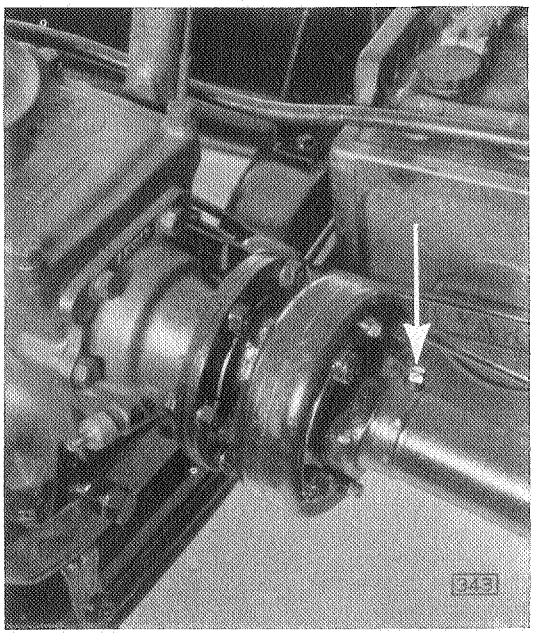
9. Schmiernippel entfernen und Vierkantstopfen einsetzen.

b) NUTENSTÜCKE.

Zum Abschmieren des Nutenstückes der Gelenkwelle am vorderen Ende ist ebenfalls der Vierkantstopfen durch einen Schmiernippel zu ersetzen. Nach dem Einpressen des Öles ist der Schmiernippel wieder zu entfernen und der Gewindestopfen einzuschrauben.

Anmerkung:

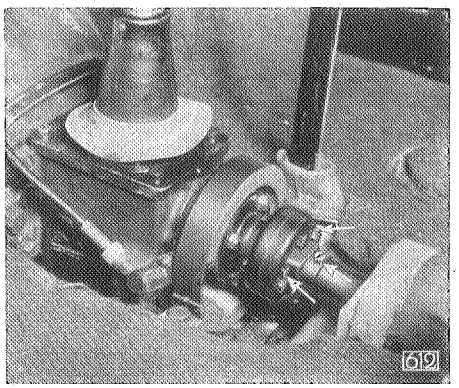
Es ist unzulässig, während des Betriebes die Schmiernippel in den Kreuzgelenken und in den Nutenstücken zu belassen, weil die während des Betriebes auftretenden Zentrifugalkräfte das Öl aus den Schmiernippeln herausschleudern würden. Auch sind die Schmiernippel durch Steinschlag gefährdet. **Die Schmiernippel dürfen deshalb nur zum Abschmieren eingesetzt werden.**



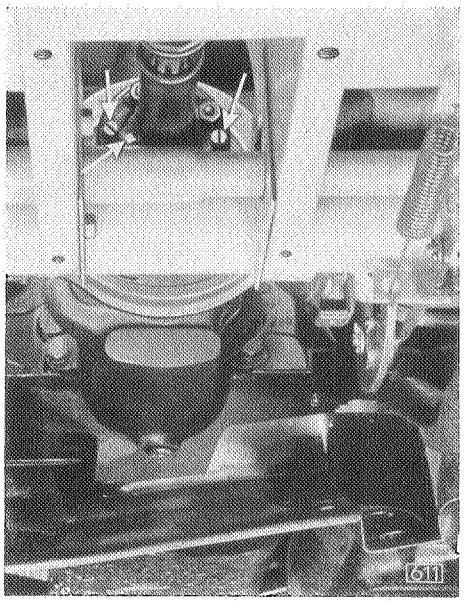
Nutenstück der Gelenkwelle, nach 2500 km mit M 15 abschmieren

Bei 13 237 kann das vordere Kreuzgelenk mit dem Nutenstück von oben oder von unten her abgeschmiert werden. Bei der Abschmierung von oben sind Vordersitz, Gummimatte und Getriebeabdeckblech herauszunehmen. Bei der Abschmierung von unten her ist das vordere Schutzblech der Gelenkwellenverkleidung abzunehmen. Das an der Unterseite des Karosseriebodens befestigte Getriebeschutzblech ist durch Lösen der vorderen und Entfernen der beiden hinteren Befestigungsschrauben herunterzuklappen. Die Schmierpresse ist sodann über die Bremsquerwelle einzuführen.

Zugänglichkeit der Schmierstopfen des vorderen Kreuzgelenkes und Nutenstückes



von oben her



von unten her

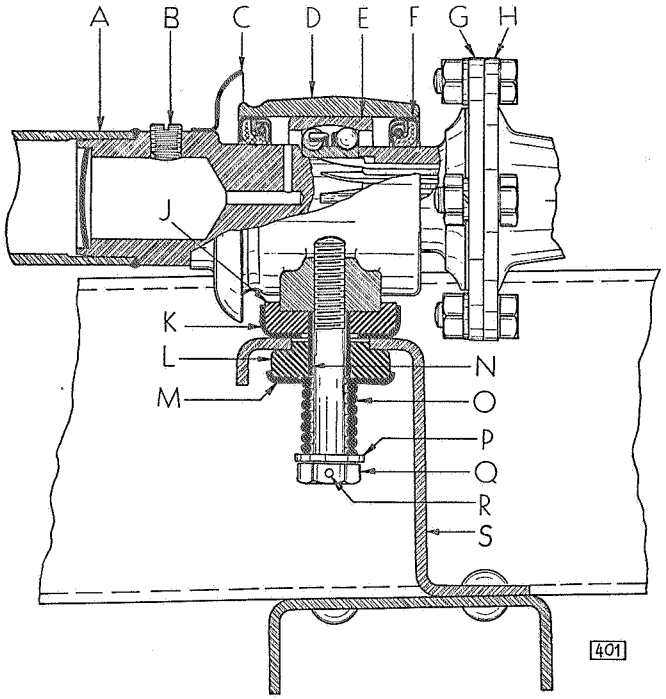
Anläßlich der 2000 km kostenlosen Überwachung empfiehlt es sich, die Muttern, welche die beiden Gelenkgehäusehälften zusammenhalten, nachzuziehen und neu zu sichern, da dieselben unter Umständen bei der erstmaligen Beanspruchung während der Einlaufzeit etwas lose geworden sein können, wodurch die beiden Gelenkhälften nicht mehr abdichten und an dieser Stelle Öl austritt. Beim Nachziehen dieser Muttern darf nur ein normaler Schraubenschlüssel verwendet werden, da beim Gebrauch eines längeren Schlüssels oder bei übermäßiger Kraftanwendung ein Ausreißen des Gewindes zu befürchten ist.

Geteilte Gelenkwelle bei 20120, 3.5 und 3.6 Ltr. Lastwagen

Der 2.0 Liter-Sechssitzer, Modell 20120, sowie die 3.5 und 3.6 Liter-Lastwagen haben eine geteilte Gelenkwelle mit drei Kreuzgelenken. Außer der Aufhängung der Gelenkwelle am Getriebe und am Differential besitzen diese Gelenkwellen vor dem mittleren Kreuzgelenk ein Speziallager, welches an einer Rahmentraverse elastisch befestigt ist. Das mittlere Gelenkwellenlager ist bei dem Typ 20120 ein Pendelkugellager, bei 3.5—57 ein Federrollenlager und bei 3.5—83 ein Pendelrollenlager.

Mittleres Gelenkwellenlager 20120

A Gelenkwellenrohr	K Halter
B Schmierstopfen	L Gummitülle
C Abdeckblech	M Fassung
D Lagerkörper	N Führungshülse
E Pendelkugellager	O Dämpfungsfeder
F Simmerring	P Scheibe
G Gelenkwellenflansch	Q Befestigungsschraube
H Kreuzgelenkflansch	R Sicherungslöcher
J Gummipolster	S Rahmentraverse

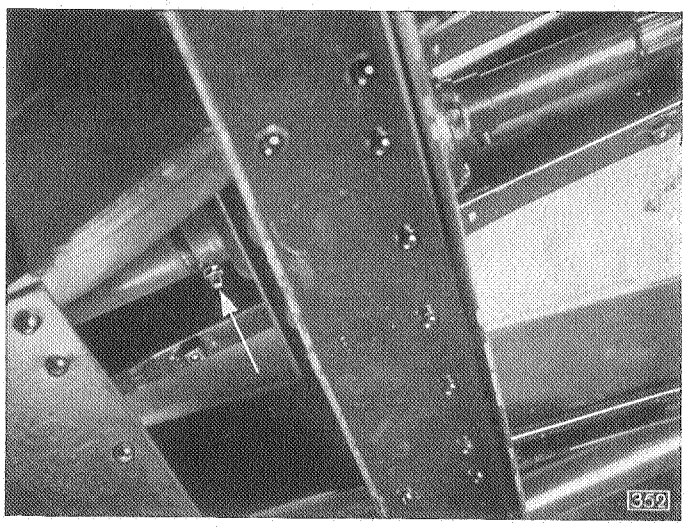


Diese Lager gleichen geringe Abweichungen von der genauen Fluchtlinie selbsttätig aus. Sie laufen ständig in Öl oder Fett und sind nach außen hin durch Lederstulpdichtungen sorgfältig abgedichtet. Ein auf das Wellenendstück aufgezogenes Abdeckblech schützt die Lagerstellen vor dem Eindringen von Schmutz und Wasser. Der Lagerkörper wird durch 2 bzw. 4 Befestigungsschrauben an der Rahmentraverse aufgespannt. Die Spannschrauben selbst sitzen bei den Modellen 20120 und 3.5—57, die eine vollkommen starre Rahmentraverse besitzen, abgefedert in der Traverse und verleihen dem mittleren Gelenkwellenlager die notwendige Elastizität.

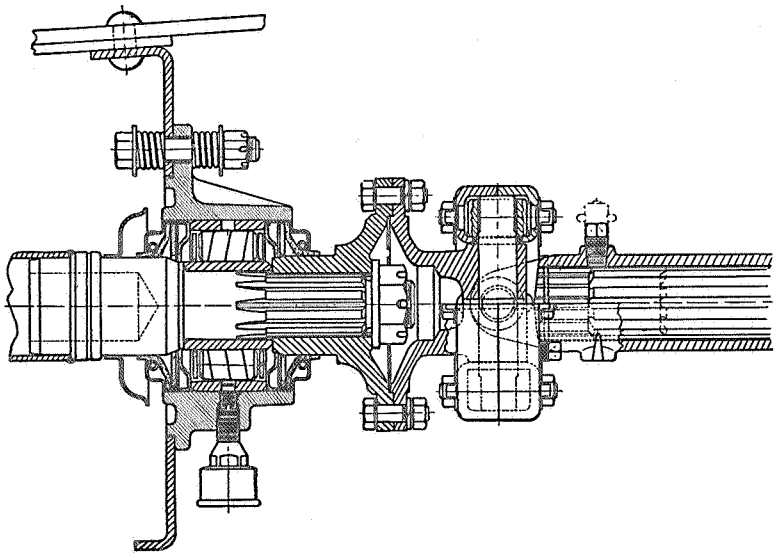
WARTUNG

Das dem Längenausgleich beim Durchfedern des hinteren Wagenteiles dienende Nutenstück der Gelenkwelle ist ebenso wie die Kreuzgelenke nach jeweils 2500 km mit Getriebeöl der Spezifikation M 15 abzuschmieren. Dabei ist der Schmierstopfen in der Welle sowohl als auch im Gelenkgehäuse durch einen Schmiernippel zu ersetzen.

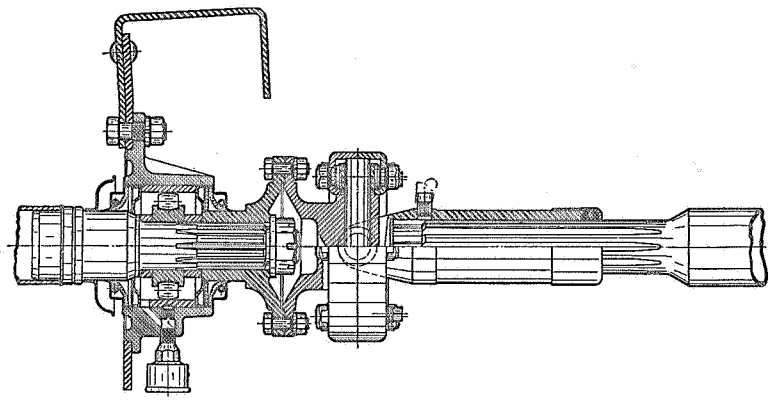
Nach dem Einpressen des Öles ist der Schmiernippel wieder zu entfernen und der Stopfen einzuschrauben. — Dasselbe gilt auch für das mittlere Gelenkwellenlager bei 20120. Die mittleren Gelenkwellenlager der beiden 3.5 und 3.6 Ltr. Modelle sind dagegen mit Kugellagerfett M 37 bei 3.5—57, 3.6—36 und M 46 bei 3.5—83 abzuschmieren. Die Schmierung geschieht hier in der Weise, daß nach jeweils 1000 km Fahrstrecke die Fettbuchse im Lagergehäuse durch eine volle Rechtsdrehung angezogen wird.



Schmierstelle des mittleren Gelenkwellenlagers 20120
(Schmiernippel eingeschraubt)



Mittleres Gelenkwellenlager 3.5—57



Mittleres Gelenkwellenlager 3.5—83

AUS- UND EINBAU

Beim Ausbau der zweiteiligen Gelenkwelle ist mit dem Lösen des Gelenkwellenflansches am Ausgleichgetriebe zu beginnen. Nach dem Entfernen der hinteren Gelenkwelle ist das mittlere Gelenkwellenlager von der Rahmentraverse zu lösen. Danach kann die vordere Gelenkwelle mit Lager und Kreuzgelenken vom Getriebeflansch abgeschraubt werden.

Beim Einbau ist in der umgekehrten Reihenfolge zu verfahren. Dabei ist zu beachten, daß der Pfeil auf dem Nutenstück der hinteren Gelenkwelle mit dem Pfeil auf dem Nutenstück des mittleren Kreuzgelenkes auf derselben Höhe liegt.

Bei den Modellen 20120 und 3.5—57 sind die Befestigungsschrauben des mittleren Gelenkwellenlagers nach dem Festziehen um einen Gang zurückzudrehen und zu sichern.

Anmerkung:

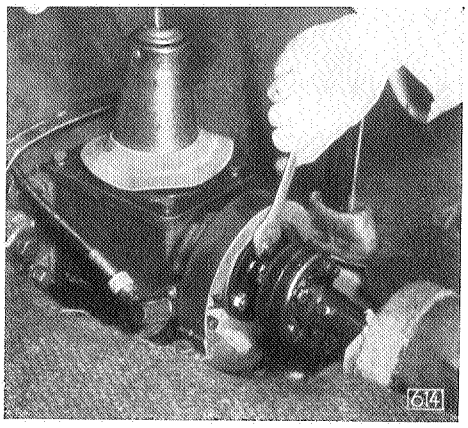
Für 20120: Die Bohrlöcher in

den Schraubenköpfen für den gemeinsamen Sicherungsdraht sollen in einer Flucht liegen. Nötigenfalls sind die Schrauben nach dem Lösen um einen Gang bis zu 1/4 Umdrehung vor- bzw. zurückzudrehen. Zum Absichern ist ein weicher Eisendraht von 1 mm Stärke und ca. 220 mm Länge in die beiden Bohrlöcher der Schraubenköpfe einzuführen. Die Enden des Drahtes sind miteinander zu verdrallen.

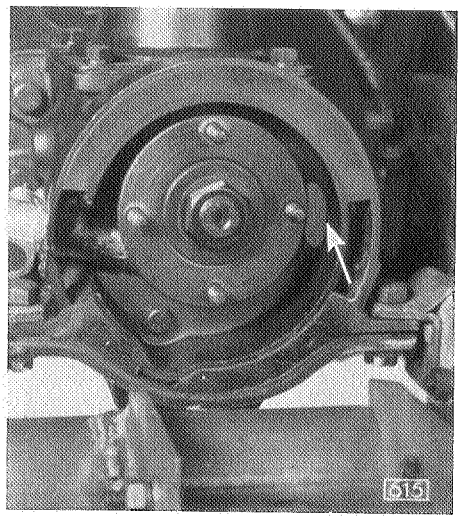
Aus- und Einbau der Gelenkwelle (bei 13237)

ARBEITSFOLGE:

1. Beide Muttern der Vordersitzverstellung lösen.
2. Vordersitz herausnehmen.
3. Gummimatte herausnehmen.
4. Vier Schrauben des Getriebeabdeckbleches herausschrauben, Abdeckblech abheben.
5. Vier Schrauben des vorderen Gelenkflansches am Getriebeflansch herausschrauben.
6. Vier Schrauben des hinteren Gelenkwellenflansches herausschrauben.



Schrauben am vorderen Gelenkflansch lösen



Öffnung im Halter der hinteren Motor-Aufhängung zur Einführung der Gelenkflanschschrauben

7. Gelenkwelle nach hinten unter Hinterachse herausziehen.
8. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Anmerkung 1: Bei Einbau der Gelenkwelle ist darauf zu achten, daß der Pfeil auf dem Nutenstück des Kreuzgelenkes mit dem Pfeil auf der Gelenkwelle in einer Fluchtlinie liegt.

Anmerkung 2: Die Schrauben der vorderen Gelenkflanschverbindung mit dem Getriebe sind durch die Öffnung des Halters der hinteren Motoraufhängung herauszunehmen bzw. einzuführen.

Gelenkwelle - Alle Modelle

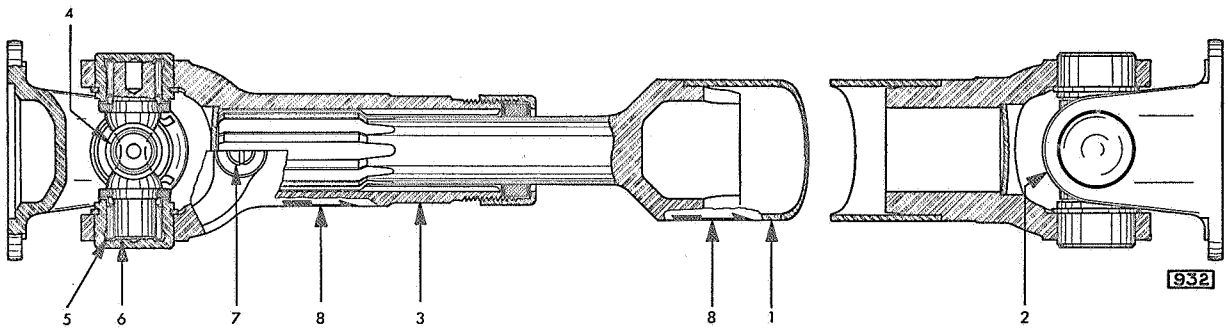
Lagerung der Kreuzgelenke: Nadeln.

Ab den nachfolgenden Fahrgestell-Nummern gelangen bei den einzelnen Modellen Gelenkwellen mit Nadellager gelagerten Kreuzgelenken zum Einbau:

1190 LLZ und ZL	ab Fahrgestell-Nr.: 190—21640
1190 LZ	ab Fahrgestell-Nr.: 190—25042
13 237	ab Fahrgestell-Nr.: 237—34224
1396	ab Fahrgestell-Nr.: 396—3356
20 103	ab Fahrgestell-Nr.: 103—36960
20 120	ab Fahrgestell-Nr.: 120—1346
2.0—12	ab Fahrgestell-Nr.: BR 2V—2439
3.5—34	ab Fahrgestell-Nr.: BR 4V—2715
3.5—57	ab Fahrgestell-Nr.: BR 7V—2598
3.5—83	ab Fahrgestell-Nr.: BR 8V—2601

11 234, 25 104, 3.6—36 ab Produktionsbeginn.

Die Gelenkwelle besteht aus einem gewalzten Stahlrohr, welches elektrisch geschweißt ist. Am vorderen Ende ist ein Nutenstück, am hinteren Ende ein Gabelkopf für das Kreuzgelenk eingepreßt und verschweißt. Die Zapfen der Kreuzgelenke sind in Nadeln gelagert. Die Nadellager werden in der Fabrik mit Wälzlagerfett eingesetzt und sind derart gut abgedichtet, daß sich ein Ergänzen der Schmierung erübrigt. An den neuen



Gelenkwelle

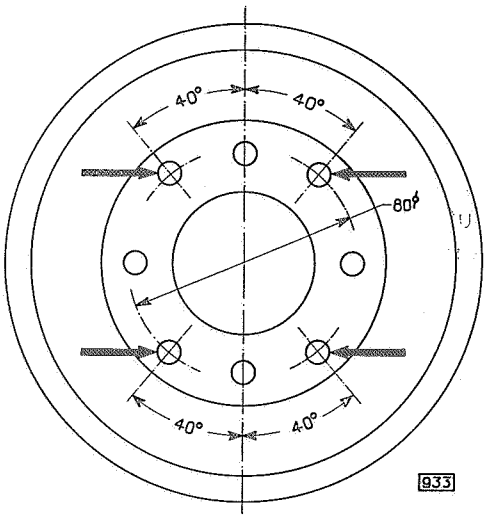
1 Rohrgelenkwelle
2 Hinteres Kreuzgelenk
3 Nutenstück
4 Vorderes Kreuzgelenk
5 Nadellager
6 Zapfen des Kreuzgelenkes
7 Schmierstelle für Nutenstück
8 Die Pfeile müssen beim Zusammenbau in einer Ebene liegen

Gelenkwellen ist somit nur das Nutenstück der Gelenkwelle alle 1250 km abzuschmieren. Die Gelenkwelle wird zusammen mit den Kreuzgelenken mit einer über der normalen Betriebsdrehzahl liegenden Drehzahl ausgewuchtet. Aus Gründen der Betriebssicherheit kann deshalb nur der gesamte Zusammenbau Gelenkwelle mit vorderem und hinterem Kreuzgelenk geliefert werden.

Auf dem Rohr der Gelenkwelle und andererseits auf dem Nutenstück des vorderen Kreuzgelenkes ist je ein Pfeil eingeschlagen. Bei Einbau der Gelenkwelle ist unbedingt darauf zu achten, daß die beiden Pfeile in einer Ebene liegen, da der Zusammenbau Gelenkwelle mit vorderem Kreuzgelenk in dieser Stellung ausgewuchtet ist.

Durch unsere Abteilung Teile werden nur noch die neuen Gelenkwellen auch für die früheren Modelle 1.2 Ltr., 1.8 Ltr. usw. geliefert. Gleichzeitig hiermit muß der Flansch für Getriebe und der Flansch für Hinterachse mitbezogen werden. Die Anweisung über Bestellung von Ersatz-Gelenkwellen für obige Modelle geht aus dem Ersatzteil-Dienst Nr. 6, Ausgabe Juni, in welchem eine Tabelle sämtlicher Gelenkwellen zusammengestellt ist, hervor.

Bei Einbau der neuen Gelenkwelle in Fahrzeuge, welche noch mit der früheren Gelenkwelle ausgerüstet sind, ist darauf zu achten, daß die Löcher der Getriebebremstrommel nach dem neuen Anschlußflansch gebohrt werden müssen, da die Lochteilung des neuen Flansches sich von dem seitherigen Flansch unterscheidet. Die neuen Löcher sind versetzt in die Getriebebremstrommel einzubohren, wie die nebenstehende Abbildung 933 zeigt. Bei dem Anreißen der Löcher ist der Flansch für Getriebe als Schablone zu benutzen.

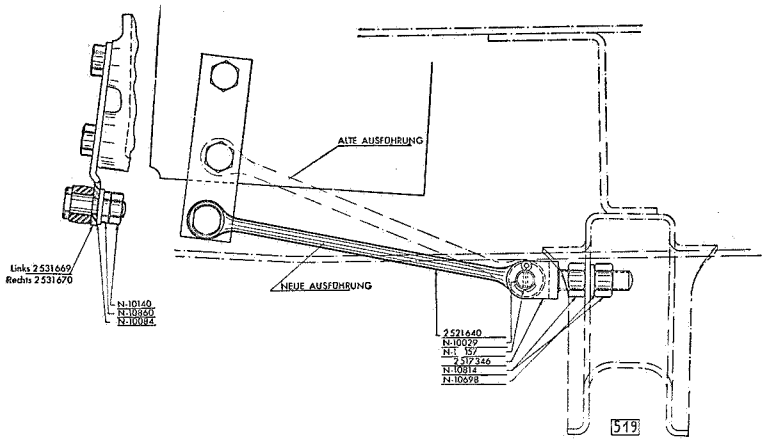


4 Löcher gemäß neuem Anschlußflansch einbohren

Neue hintere Motorverstrebung, geänderte Getriebebefestigung, neue Gelenkwelle 2.0-12

Änderung der hinteren Motorverstrebung 2.0—12:

Die Motorverstrebung ist bei Modell 2.0—12 ab Fahrgestell-Nummer 2 V-5811 geändert worden, wodurch eine Verringerung der Beanspruchung des Getriebegehäuses erzielt wird. Die seitherige Befestigung der Motorstreben kann nach nebenstehender Zeichnung ohne irgendwelche Schwierigkeiten in jeder Werkstatt geändert werden. Dazu sind die in der folgenden Tabelle aufgeführten neuen Teile erforderlich.



Neue Befestigung der Motorstreben 2.0—12

Gegenstand	Neue Teile-Nr.
1 Platte für Motorstrebe, links	686 250
1 Platte für Motorstrebe, rechts	686 275
4 Schrauben M 10 x 22	N-10 793
4 Federringe	N-10 696
2 Haltebolzen	686 350
2 Unterlegscheiben	N-10 084
2 Muttern	N-11 341
2 Gegenmuttern	N-22 091

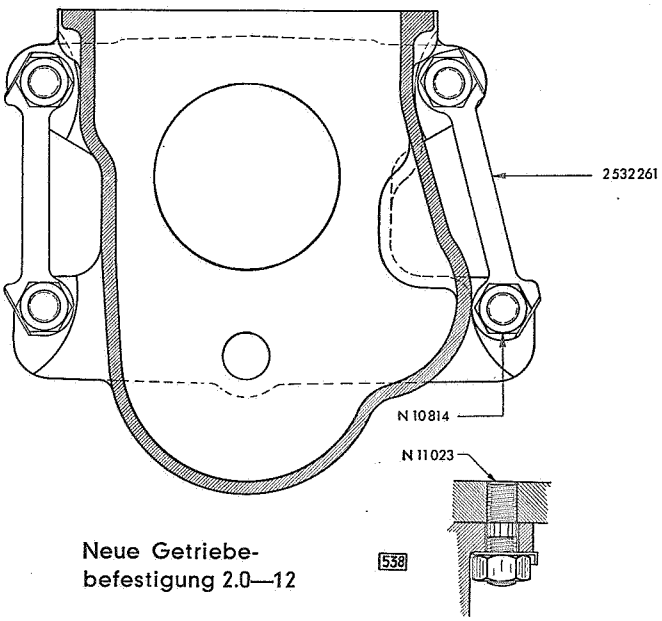
Änderung der Getriebebefestigung 2.0—12:

Die Befestigung des Getriebes am Kupplungsgehäuse wurde bei 2.0-12

ab Motor-Nummer 5956

insofern geändert, als an Stelle der Sechskantschrauben mit Federringen nunmehr Stiftschrauben mit Muttern und Sicherungsblechen zur Verwendung kommen.

Die entsprechenden Teile-Änderungen sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.



Neue Getriebebefestigung 2.0—12

Beim Einziehen der Stiftschrauben in das Kupplungsgehäuse darf nicht vergessen werden, das Gewindeende der Stiftschrauben vor dem Einschrauben in das Kupplungsgehäuse in Lötwasser zu tauchen, um ein Festrosten zu erreichen.

Alte Teile-Nr.	Gegenstand	Neue Teile-Nr.
—	4 Stiftschrauben	N 10 084
—	4 Muttern	N 10 814
—	2 Sicherungsbleche . . .	702 475
2 521 287	4 Kopfschrauben	702 425
N-10 698	4 Federringe	N 10 698

Neue Gelenkwelle 2.0—12

Die neue Gelenkwelle mit einem Rohrdurchmesser von 85 mm gegenüber 75 mm bei der früheren Ausführung hat

ab Fahrgestell-Nummer 2 V-4989

laufend in der Produktion eingesetzt. Die Teile-Nummer der Gelenkwelle, 450 009, ist dabei unverändert geblieben.

KRAFTSTOFFSYSTEM

Inhalts-Verzeichnis

Seite

Kraftstoffpumpe 309
- Allgemeine Beschreibung 309
- Kraftstoffpumpe aus- und einbauen 310
- Kraftstoffpumpe überholen .... 311—312
- Membrane für Kraftstoffpumpe 313
- Kraftstoffpumpe zusammenbauen .... 313—314
- Prüfung der Kraftstoffpumpe 315
- Prüflehre U 940 316

Opel-Fallstromvergaser mit von unten eingeschraubter Leerlaufdüse
- Allgemeine Beschreibung .... 317—321
- Zulässige Arbeiten am Opel-Fallstromvergaser 321
- Spezial-Werkzeug Nummer S 601 für Opel-Fallstromvergaser 322
- Montagebrett für Opel-Fallstromvergaser .... 322—323
- Einstellung und Reinigen des Opel-Fallstromvergasers .... 323—332

Opel-Fallstromvergaser mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse 332
- Allgemeine Beschreibung .... 334—336

Opel-Fallstromvergasertabelle mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse 337
- Neue Leerlaufdüse .... 338—339
- Zerlegen des Vergasers .... 339—342
- Dichtungen für Düsen, Verschluß-Stopfen und Vergaserflansch 342

Kennzeichnung des Fallstromvergasers — Alle Modelle .... 343—344

Vergasergehäusedeckel — Alle Modelle .... 345—348
- Leerlauf einstellen 348
- Reinigung des Luftfilters 349

Kraftstoffverbrauch 350

Motorschwierigkeiten 351

Vergaserüberholung .... 352—354

Kraftstoff 355

Benzinsparmittel 356

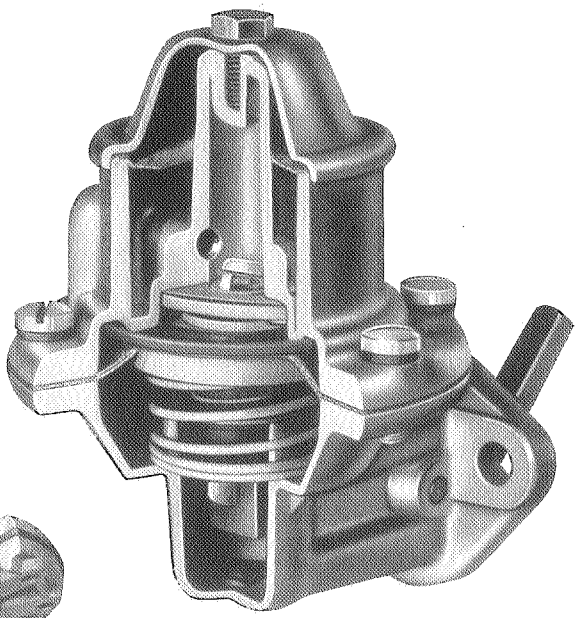
Kraftstoffverbrauch .... 357—359

Opel-Fallstromvergasertabelle mit von unten eingeschraubter Leerlaufdüse 360

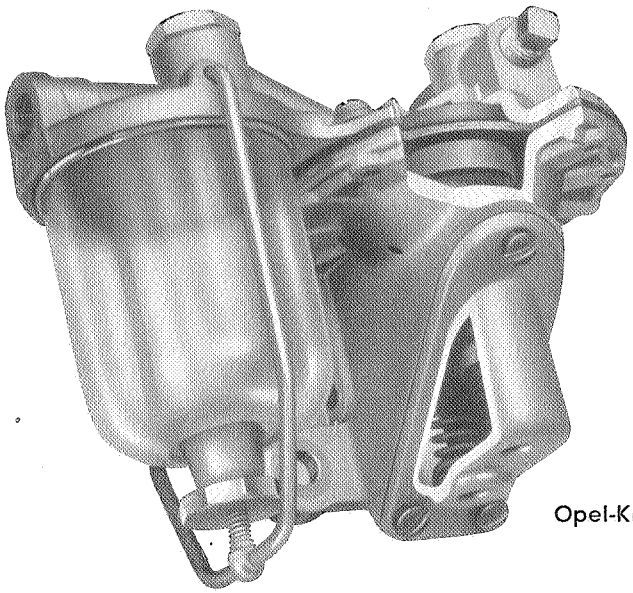
Opel-Kraftstoffpumpe

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Zur Förderung des Kraftstoffes vom Tank nach dem Vergaser dient eine Membranpumpe, welche durch einen Exzenter auf der Nockenwelle angetrieben wird.



Opel-Kraftstoffpumpe

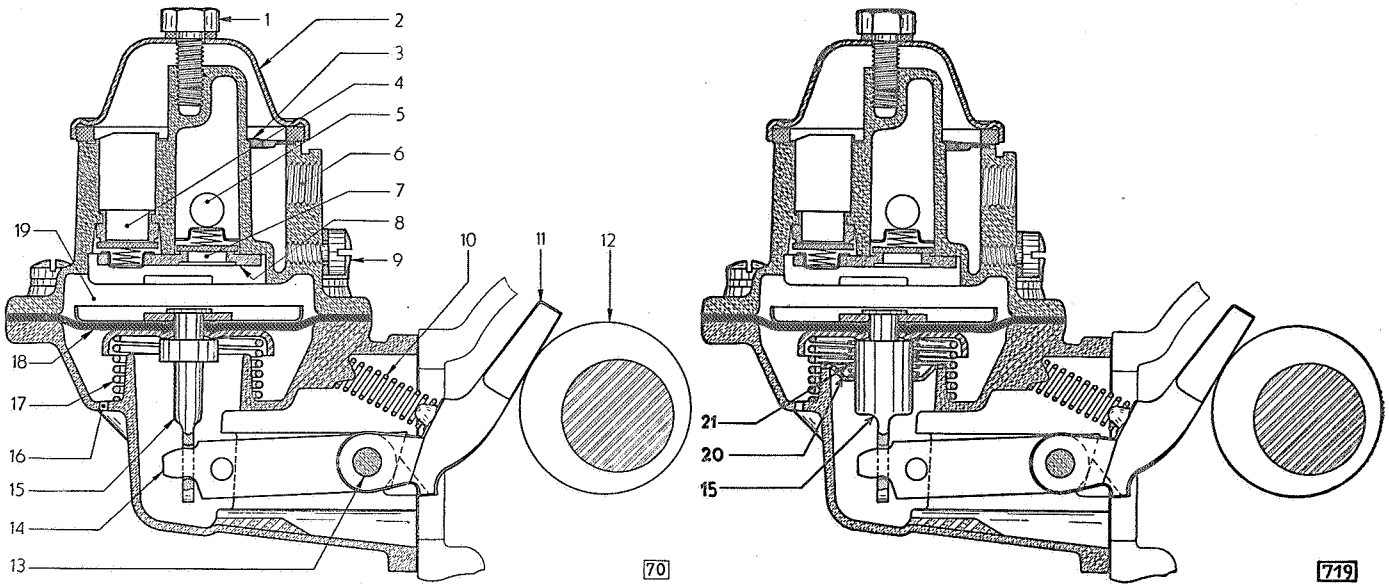


Opel-Kraftstoffpumpe (alte Ausführung)

Die Membrane besteht aus mehreren Lagen eines Spezial-Stoffes, welcher gegen die chemischen Einflüsse aller handelsüblichen Kraftstoffe unempfindlich ist. Die einzelnen Lagen der Membrane sind durch zwei Metallscheiben und eine Nietverbindung zu einer widerstandsfähigen Einheit verbunden. Wir liefern die Membrane nur im Zusammenbau mit den Membrantellern und dem Stößel. Infolge der außerordentlichen Biegsamkeit des Materials ist eine sehr lange Lebensdauer der Membrane gewährleistet, deren Bewegungen nur dann erfolgen, wenn der Vergaser Kraftstoff benötigt. In diesem Falle ist die Bewegung der Membrane genau proportional dem Kraftstoffverbrauch. Dadurch ergibt es sich, daß bei normalen Betriebsverhältnissen die pulsierende Bewegung der Membrane nur einige hundertstel Millimeter beträgt.

WIRKUNGSWEISE

Durch die rotierende Bewegung des Exzenters (12) auf der Nockenwelle bewegt sich der Kipphebel (11) um seine Achse (13). Durch die Übertragung der Bewegung des Schwinghebels auf den Stößelhebel (14) wird die Membrane (18) nach unten bewegt. Diese Bewegung der Membrane verursacht ein Vakuum in der Kammer (19,) wodurch Kraftstoff durch das Filtersieb (3) und das Saugventil (4) in die Kammer (19) angesaugt



Schnitt durch die Kraftstoffpumpe

1 Befestigungsschraube für Pumpenkappe
2 Kappe für Kraftstoffpumpe
3 Sieb
4 Ansaugventil
5 Anschluß für Kraftstoffrohr zum Vergaser
6 Anschluß für Tankleitung
7 Druckventil
8 Ventilplatte
9 Entleerungsschraube am Abscheideraum
10 Druckfeder für Kipphebel
11 Kipphebel
12 Exzenter der Nockenwelle
13 Drehpunkt für Kipphebel
14 Betätigungshebel für Stößel (Schwinghebel)
15 Stößel für Membrane
16 Loch für Druckausgleich
17 Druckfeder für Membrane
18 Membrane
19 Pumpenraum
20 Ölschutzscheibe
21 Feder für Ölschutzscheibe

wird. Bei der Rückwärtsbewegung des Schwinghebels drückt die Feder (17) die Membrane nach oben, wodurch der Kraftstoff von der Kammer (19) durch das Druckventil (7) in die Vergaser-Zuleitung gelangt.

Wenn der Kraftstoffspiegel im Vergaser eine bestimmte Höhe erreicht hat, schließt der Schwimmer das Nadelventil, so daß in der Kammer (19) der Kraftstoffpumpe ein Überdruck entsteht. In demselben Maße wie dieser Überdruck ansteigt, verringert sich der Hub der Membrane, bis schließlich der Überdruck in der Kammer (19) die Spannung der kalibrierten Feder (17) überwindet, wodurch die Bewegung der Membrane ganz aufhört, bis durch das Sinken des Kraftstoffspiegels im Vergaser sich das Schwimmernadelventil wieder öffnet.

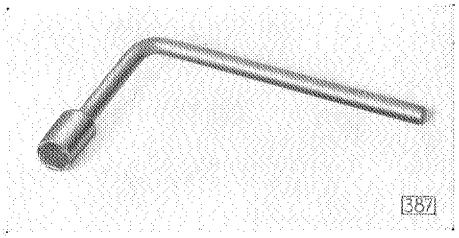
Wenn der Druck in der Kammer (19) denjenigen der Feder (17) übersteigt, arbeitet die Membrane nicht. Obwohl der Kipphebel (11) um seine Achse (13) schwingt, wird diese Bewegung nicht auf den Schwinghebel (14) übertragen, weil dann die Anlageseiten des Kipp- und Schwinghebels getrennt bleiben. Die Spannfeder (10) dient nur dazu, den Schwinghebel in direkter Verbindung mit dem Exzenter zu halten, um Geräusche zu verhindern.

KRAFTSTOFFPUMPE AUS- UND EINBAUEN

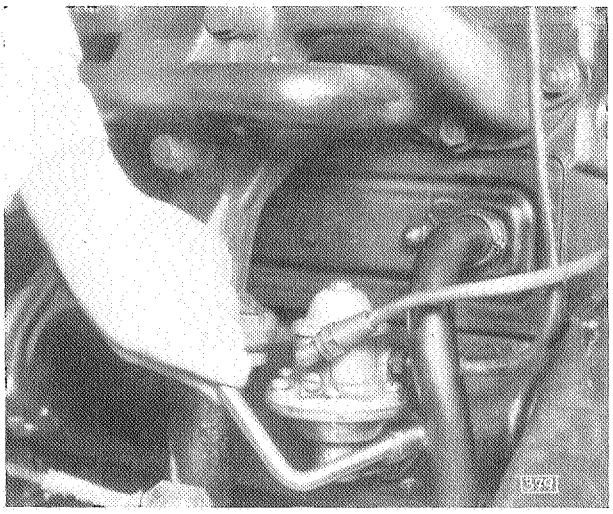
1. Beide Kraftstoffleitungen an der Pumpe lösen.
2. Befestigungsschrauben am Pumpenflansch mit Spezialschlüssel für Kraftstoffpumpe S 642 lösen. (Vorher Sicherungsblech der Flanschschrauben abbiegen.)
3. Pumpe vorsichtig abnehmen, um Fiberdichtung nicht zu beschädigen.

4. Pumpe wieder in umgekehrter Reihenfolge einbauen, alle Anschlüsse auf Dichtigkeit prüfen.
5. Befestigungsschrauben nach kurzer Betriebszeit erneut nachziehen und durch Umbiegen des Sicherungsbleches absichern.

SPEZIALSCHLÜSSEL S 642 FÜR BEFESTIGUNGSSCHRAUBEN DER KRAFTSTOFFPUMPE.



Zum Aus- und Einbau der Kraftstoffpumpe hat sich ein Spezialschlüssel als notwendig erwiesen. Der Spezialschlüssel besteht aus einer 14 mm Sechskantnuß, welche besonders dünnwandig ausgeführt ist, und einen im rechten Winkel abgebogenen Hebel besitzt. Dieser Schlüssel gestattet es, die mit normalen Schlüsseln nur sehr schwer zugänglichen Schrauben der Kraftstoffpumpe einfach zu lösen und fest anzuziehen. Die Befestigungsschrauben sind während der ersten Betriebszeit bei betriebswarmer Maschine öfters nachzuziehen und durch die Sicherungsbleche abzusichern.

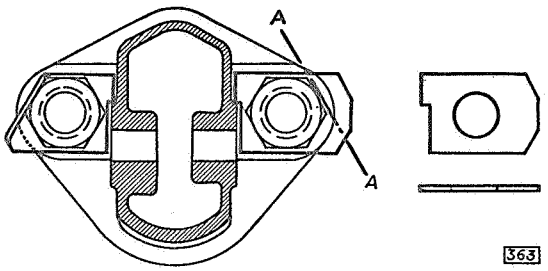


Zum Ausbau der Kraftstoffpumpe bei den Modellen 13 237, 1397, 20 103 und 20 120 ist es zweckmäßig, das rechte Vorderrad abzunehmen und den im Kotflügel zum Einstellen der Ventile vorgesehenen Deckel zu entfernen.

KRAFTSTOFFPUMPEN-BEFESTIGUNGSSCHRAUBEN

SICHERUNGSBLECH FÜR KRAFTSTOFFPUMPEN-BEFESTIGUNGSSCHRAUBEN

Dieses Sicherungsblech wird zur Absicherung der Befestigungsschrauben eingebaut. Die Kupferscheibe ist zwischen das Sicherungsblech und den Flansch einzulegen.



Kraftstoffpumpenflansch mit Sicherung
Bei A—A Sicherung hochschlagen
Rechts: Einzelzeichnung der Sicherung

Beim Einbau der Sicherungsbleche ist darauf zu achten, daß diese nicht sofort zum Absichern der Schrauben umgeschlagen werden. Erst nach einer kurzen Inbetriebnahme des Motors sind die Schrauben der Kraftstoffpumpe bei betriebswarmer Maschine nachzuziehen und die Sicherungsbleche umzubiegen. In unserer Produktion wird das Sicherungsblech nach dem Einlaufen des Motors auf dem Prüfstand abgebogen.

KRAFTSTOFFPUMPE ÜBERHOLEN (AUSGEBAUT)

1. Verschlußkappe durch Lösen der Schraube abnehmen.
2. Pumpensieb mit Stecknadel leicht vom Sitz lösen, vorsichtig abheben, Sieb durchblasen.

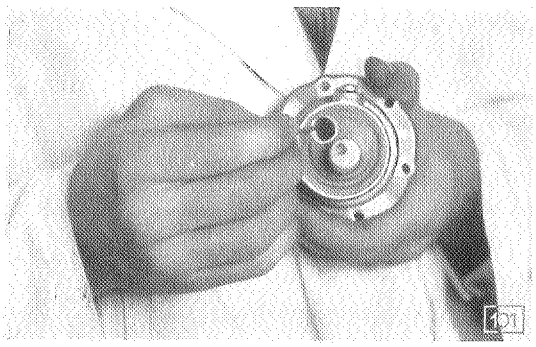
3. Die 6 Schrauben des Gehäuseoberteils lösen und Oberteil abnehmen.
4. Membrane etwas hineindrücken und eine Viertelumdrehung nach rechts drehen, bis Stößel aus Schwinghebel herausspringt.
5. Membrane mit Feder herausnehmen (ab Modell 1935 auch Ölschutzscheibe und Feder abnehmen).
6. Achse des Kipp- und Schwinghebels aus dem Gehäuse entfernen, Spannfeder sowie beide Hebel herausnehmen.

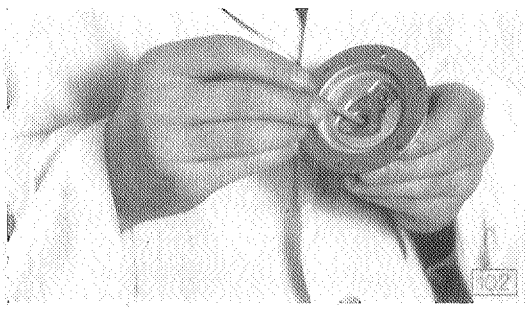
PRÜFUNG

1. Stößel, Schwing- und Kipphebel, Membranfeder und Drehbolzen auf Abnutzung oder Beschädigung untersuchen.
2. Membran-Zusammenbau auf Durchlässigkeit und eingerissene Stellen untersuchen, schadhafte Membranblätter auswechseln.
3. Dichtungsflächen an Ober- und Unterteil prüfen (besonders an den Gewindelöchern!).

VENTILE AUS- UND EINBAUEN

1. 3 Schrauben, die den Ventilhalter am Oberteil halten, lösen. Ventilhalter festhalten, bis alle Schrauben entfernt sind, dann vorsichtig abnehmen, damit Teile nicht wegspringen.
2. Ventilhalter, Federn und Ventilscheiben herausnehmen.
3. Ventilscheiben und Federn auf Beschädigungen und Verschmutzung prüfen. Verzogene und beschädigte Ventilscheiben sind zu ersetzen.
4. Dichtung, Ventilkorb und Ventilsitz im Gehäuseoberteil auf einwandfreien Zustand prüfen.
5. Ventilhalter auf sauberen Ventilsitz prüfen. Alle Unreinigkeiten sind sorgfältig zu entfernen.
6. Ventilfedern und Scheiben nach Zeichnung einbauen (s. Abb. 70).
7. Ventilhalter vorsichtig einlegen, 3 Befestigungsschrauben des Ventilhalters einschrauben und festziehen.
8. Nach dem Einbau ist zu prüfen, ob Ventile nicht klemmen. Nicht sorgfältig eingebaute Ventile gefährden das einwandfreie Arbeiten der Pumpe.





Die Ventilscheiben des Einlaß- und Auslaßventiles müssen sich frei bewegen können und dürfen nicht klemmen

Kraftstoffpumpen-Membrane - Alle Modelle

Seit einiger Zeit werden die Membranen für die Kraftstoffpumpe von uns selbst angefertigt. Die Membranen eigener Herstellung sind an ihrer roten Farbe erkenntlich. Beim Einbau des Zusammenbaues Kraftstoffpumpenstößel und Membrane ist unbedingt folgende Vorschrift zu beachten, da andernfalls Montageschwierigkeiten und Störung in der Kraftstofförderung eintreten können.

Behandlungsvorschrift der rot gefärbten Membranen für den Einbau:

Jeder Zusammenbau Kraftstoffpumpenstößel und Membrane muß vor dem Einbau ca. 24 Stunden in Petroleum gelegt werden. Es ist darauf zu achten, daß die Membranblätter vollkommen mit Petroleum bedeckt sind. Durch dieses Verfahren werden die Membranblätter geschmeidiger. Die mit Petroleum getränkten Membranen dürfen nicht trocknen, sondern müssen direkt im nassen Zustand eingebaut werden.

Um den Zusammenbau Kraftstoffpumpenstößel und Membrane für den Ersatz möglichst schnell greifbar zu haben, empfehlen wir folgende Maßnahme:

Von den auf Lager befindlichen Zusammenbauten Kraftstoffpumpenstößel und Membrane ist etwa ein zwei bis vier Wochenbedarf in Petroleum einzuweichen. Ein längeres Liegenlassen der Membranen in Petroleum als oben angegeben soll nicht erfolgen. Die Membranen sind dann herauszunehmen und in einem **gut luftdicht abschließenden Behälter** aufzubewahren. Vor dem Einbau ist der Zusammenbau Kraftstoffpumpenstößel und Membrane wieder eine halbe bis eine Stunde in Petroleum zu legen.

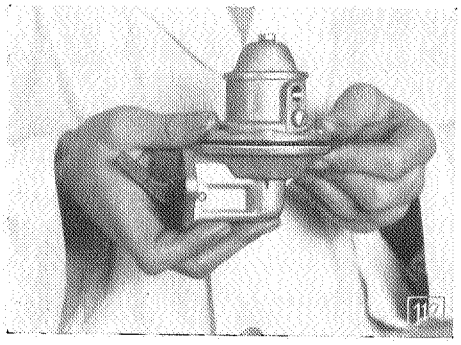
Anmerkung:

Nach gewissen Zeitabständen ist das zum Einweichen der Membranen benutzte Petroleum zu erneuern, um ständig die gewünschte Wirkung der vorstehend ausgeführten Behandlungsart zu erzielen.

KRAFTSTOFFPUMPE ZUSAMMENBAUEN

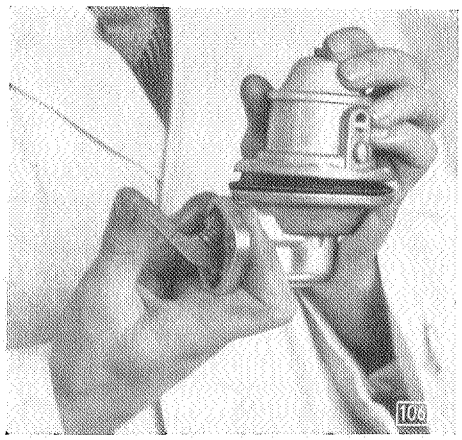
1. Schwing- und Kipphebel so zusammensetzen, daß ihre Anschläge aneinander liegen und in das Gehäuseunterteil einführen.
2. Bolzen einsetzen und durch Verstemmen des Gehäuses auf beiden Seiten sichern.
3. Spannfeder zwischen die vorgesehenen Augen an Gehäuse und Hebel einsetzen.
4. Feder für Membrane und Membranzusammenbau in das umgedrehte Gehäuseunterteil einsetzen. (Ab Modell 1935 auch Feder für Ölschutzscheibe und Ölschutzscheibe auf Stößel der Membrane aufsetzen.)
5. Pumpenmembrane nach links hineindrehen, so daß der Schwinghebel in die Öse des Stößels einklinkt.
6. Gehäuseoberteil aufsetzen und Schrauben einen Gang tief einschrauben.
7. Kipphebel, der aus dem Gehäuseunterteil herausragt, so weit als möglich andrücken, damit Membrane auf dem ganzen Umfang flach aufliegt und keine Falten bildet.

Anmerkung: Das Einsetzen der Pumpenmembrane wird wesentlich erleichtert, wenn man vor dem Einbau der Feder 10 mit dem linken Daumen auf den Betätigungshebel 14 des Membranstößels drückt oder ein Rundstab von 7 bis 9 mm Durchmesser durch den Flansch des Pumpenunterteils hindurch unter den Stößelhebel geklemmt wird. Der Hebel wird dadurch arretiert. Zweckmäßig ist hierzu der Schlüsselschaft des Kraftstoffpumpenschlüssels oder ein altes Ventil zu verwenden.



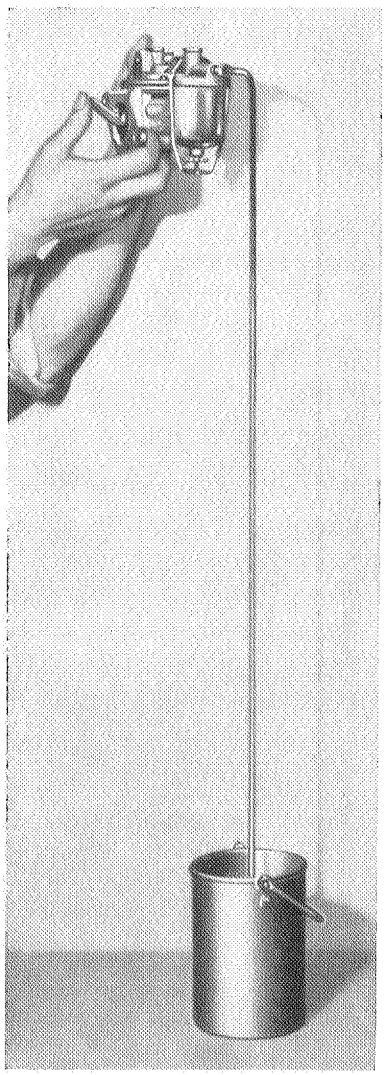
Falscher Einbau der Membrane

Wenn zum Einbau des Oberteils die Membrane nicht flach aufliegt, entstehen Falten und dadurch undichte Stellen



Richtiger Einbau der Membrane

Vor dem Aufsetzen des Gehäuseoberteils den Kipphebel soweit als möglich nach oben drücken, damit Membrane flach auf dem Unterteil liegt



8. Gehäuseoberteil mit 2 gegenüberliegenden Schrauben leicht anziehen.

9. Pumpenhebel loslassen.

10. Befestigungsschrauben des Gehäuseoberteils gut festziehen.

Anmerkung: Die 6 Schrauben des Gehäuseoberteils sind während der ersten Betriebszeit öfters bei betriebswarmer Maschine kreuzweise nachzuziehen.

Prüfung der Kraftstoffpumpe

Spezialwerkzeug S 43

Um die Arbeitsleistung der Pumpe nachzuprüfen, ist ein Prüfrohr von ca. 1 m Länge erforderlich. Der Nippel dieses Prüfrohrs wird in den Pumpeneinlaß eingeschraubt und das untere Ende des Rohres, welches abgeschrägt ist, in ein Gefäß mit Kraftstoff getaucht. Wenn aus dem Gehäuse nach höchstens 40 Bewegungen des Kipphebels kein Brennstoff austritt, muß die Pumpe untersucht werden.

Eine vollkommen einwandfreie Pumpe wird schon bei ca. zwölf Kipphebelbewegungen volle Leistung haben.

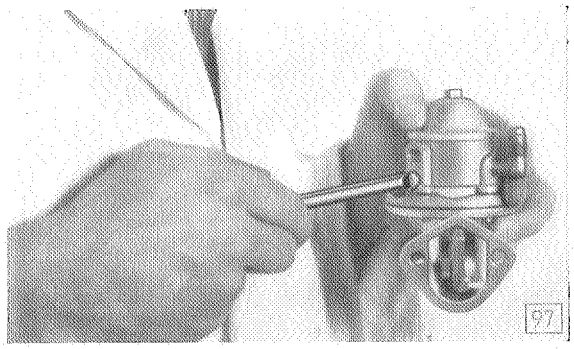
STÖRUNGEN DER KRAFTSTOFF-FÖRDERUNG

KRAFTSTOFFMANGEL

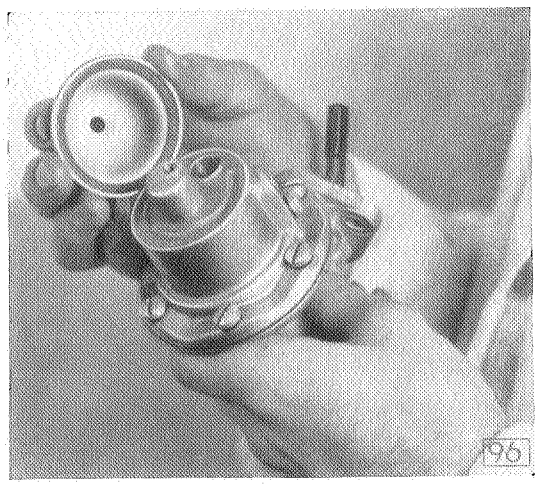
Falls Kraftstoffmangel im **Vergaser** auftritt, sind vor dem Ausbauen der Kraftstoffpumpe folgende Punkte nachzuprüfen:

1. **Tank auf Kraftstoffinhalt prüfen.**
2. **Anschlußverschraubungen lose:** Alle Verschraubungen am Kraftstofftank, Kraftstoffpumpe und Vergaser festziehen.
3. **Verbogene, undichte oder verstopfte Zuführungsleitung:** Verbogene oder undichte Zuführungsleitungen ersetzen; verstopfte Leitungen mit Preßluft reinigen.
4. **Undichtes Kraftstoffpumpenoberteil:** Alle Schrauben gleichmäßig fest über Kreuz anziehen.
5. **Verschmutztes Sieb:** Verschlußkappe abnehmen und Sieb reinigen. Seitliche Ablaßschraube herausschrauben und Gehäuse mit sauberem Kraftstoff ausspülen. Sieb muß in gutem Zustand sein und in der vorgesehenen Vertiefung des Pumpenoberteiles liegen. Offene Seite der Sicke nach oben. Korkdichtung erneuern.
6. **Verschlußkappe lose:** Korkdichtung erneuern, dabei auf guten Sitz achten. Schraube festziehen (evtl. Fiberdichtung erneuern).
7. **Schwimmernadel des Vergasers sitzt fest:** Schwimmernadel ausbauen, reinigen, Ventilsitz prüfen und sorgfältig wieder einbauen (Zungenprüfung).

Falls die Pumpe nach Prüfung der oben angeführten sieben Punkte noch nicht einwandfrei arbeitet, ist sie vollkommen zu überholen. Dabei ist zu beachten, daß beschädigte Teile, wie Membrane, Ventile ersetzt werden müssen, ebenso verzogene Ventilfedern, da die Ventilfedern kalibriert sind.



Herausschrauben der Ablaßschraube



Sieb muß in gutem Zustand sein
Korkdichtung erneuern

Kraftstoffpumpe

Der ordnungsgemäße Zustand der Kraftstoffpumpe ist eine der wichtigsten Voraussetzungen, um Störungen in der Kraftstoffzufuhr durch „Dampfblasenbildung" zu vermeiden.

Durch Einstellung des vorschriftsmäßigen Pumpenhubes ist in der Mehrzahl aller Störungsfälle eine Beseitigung herbeizuführen. Ausreichender Hub bzw. starke pulsierende Bewegungen der Membrane überwinden etwa sich bildende Dampfblasen besser als geringer Hub.

Ausreichender Pumpenhub und einwandfreie Arbeitsweise der Pumpe sind abhängig von:

a) gutem und geschmeidigem Zustand der Membrane,
b) richtigem Einbau der Membrane,
c) ordnungsgemäßem Zustand des Hebelmechanismus,
d) einwandfreiem Arbeiten der Ventile.

Zu a) Die gegen Kraftstoffe aller Art widerstandsfähige rote Membrane eigener Anfertigung nach vorherigem 24stündigem Einweichen in Petroleum einbauen. Membrane nicht mit Schellack oder sonstigem Dichtungsmittel einbauen.

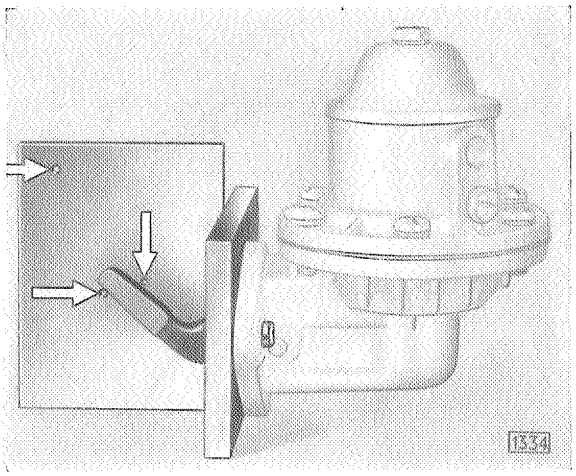
Zu b) Hebel beim Aufsetzen und Anschrauben des Gehäuseoberteiles kräftig zum Gehäuse hindrücken.

Zu c) und d) Prüfe Einzelteile auf evtl. Abnutzung. Prüfe Ventilscheiben des Einlaß- und Auslaßventiles, ob diese sich frei bewegen können. Nach Einbau alles auf Dichtheit prüfen.

Prüfung mit Lehre U 940:

Um festzustellen, ob der vorschriftsmäßige Hub der Membrane tatsächlich vorhanden ist, dient die von uns entwickelte Lehre U 940. Durch festes Anlegen an den Flansch des Pumpengehäuses, wie untenstehende Abbildung zeigt, kann man sich durch die Hebelstellung der Pumpe davon überzeugen, ob die Membrane früh genug in Tätigkeit tritt, d. h. ob der Pumpenhub vorschriftsmäßig ist.

Der Leergang des Pumpenhebels darf die kleine Bohrung, die für das jeweilige Modell festgelegt ist, nicht überschreiten, vielmehr muß der Arbeitshub spätestens an der Grenze des Loches beginnen.



Prüflehre U 940 für Pumpenhub

Die Pfeile zeigen auf die Prüfbohrungen.

Auf der Lehre sind an den Prüfbohrungen die verschiedenen Modelle, für welche dieselben in Frage kommen, aufgeschlagen.

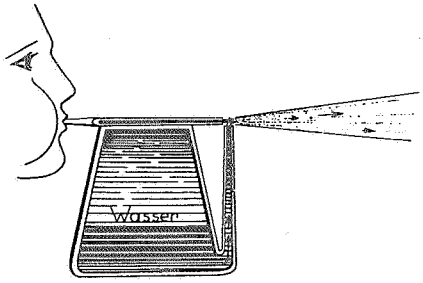
Ist letzteres nicht der Fall, so ist entweder die Membrane falsch eingebaut, oder der Hebelmechanismus abgenutzt oder nicht in Ordnung.

Keinesfalls darf eine Kraftstoffpumpe in einen Opelwagen eingebaut werden, die nicht vorher auf vorschriftsmäßigen Hub geprüft worden ist. (Mit Hilfe der Lehre U 940.)

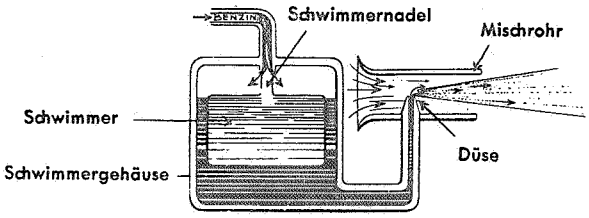
Um jedem Händler die Anschaffung der Lehre zu ermöglichen, liefern wir dieses Meßwerkzeug zum Nettopreis von RM 9.— ab unserem Lager.

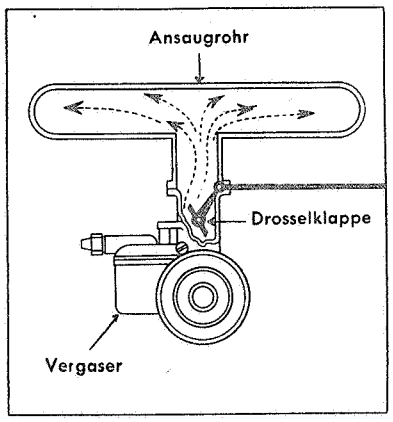
Die Erledigung der Aufträge für diese Lehre erfolgt in der Reihenfolge des Auftragseinganges. Beim Einbau auf richtigen Pumpentyp und vorschriftsmäßige Dichtungen achten.

Der Vergaser

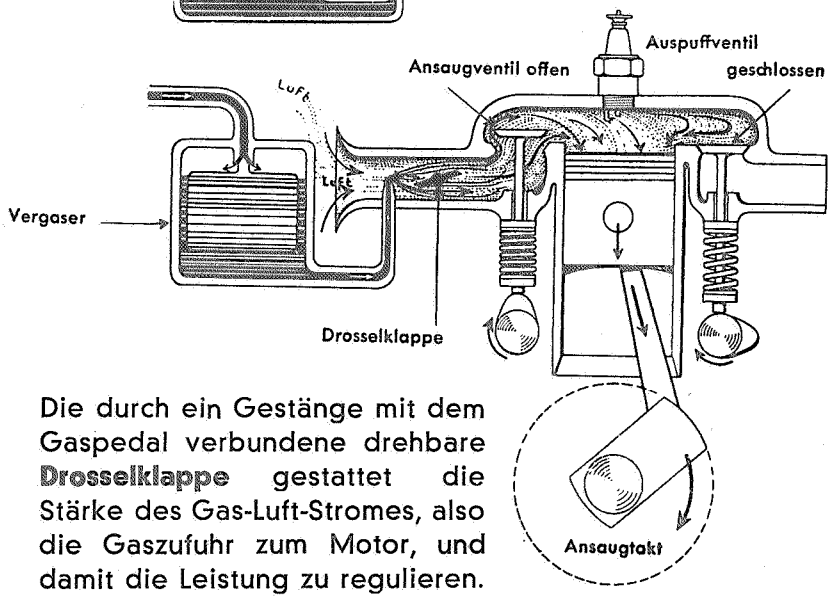


Im Prinzip arbeitet der Vergaser wie eine Blumenspritze, bei der das Wasser durch starken Luftzug im dünnen Steigröhrchen (Düse) hochgezogen und dann im Luftstrahl zerstäubt wird.



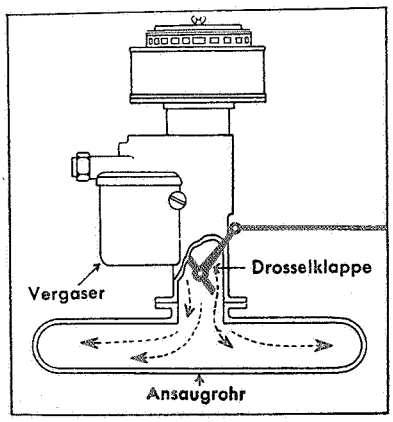


Steigender Gasstrom (Aufstrom-Prinzip)



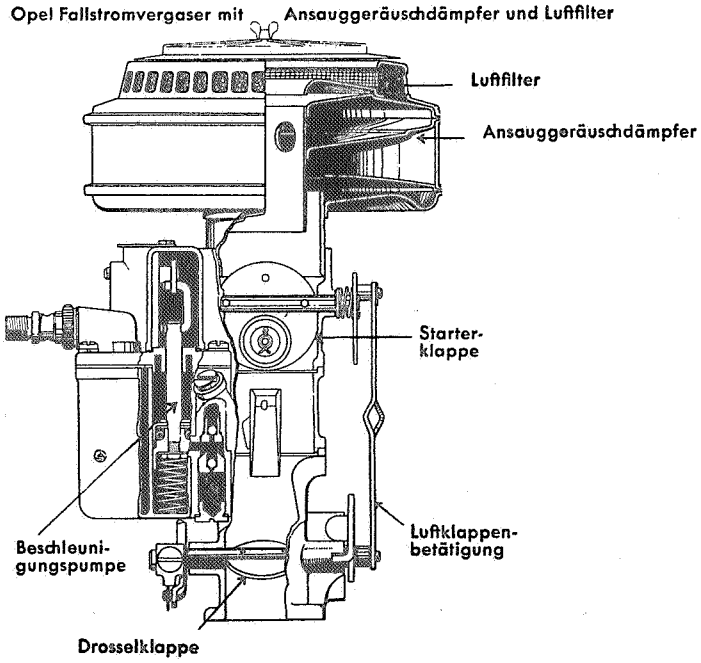
Die durch ein Gestänge mit dem Gaspedal verbundene drehbare **Drosselklappe** gestattet die Stärke des Gas-Luft-Stromes, also die Gaszufuhr zum Motor, und damit die Leistung zu regulieren. Je mehr man die Drosselklappe öffnet, desto kräftiger und schneller arbeitet der Motor. Bei fast geschlossener Drosselklappe geht er langsam im Leerlauf.

Bei den modernen **Fallstromvergasern** wird das Gemisch dem Motor unter natürlichem Gefälle zugeführt. Ein dem Vergaser aufgesetzter **Luftreiniger** hält mitgerissene Staub- und Sandteilchen vom Motor fern und dämpft gleichzeitig das beim Ansaugen der Luft entstehende zischende Geräusch (**Ansauggeräuschdämpfer**).



Fallender Gasstrom (Fallstrom-Prinzip)

Opel Fallstromvergaser mit Ansauggeräuschdämpfer und Luftfilter



Opel-Fallstrom-Vergaser

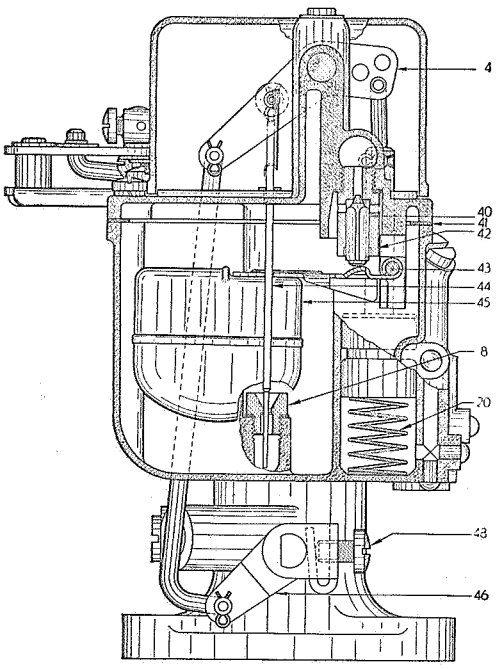
Bei der früheren Ausführung des Opel-Fallstrom-Vergasers wurde die Leerlaufdüse von unten, bei der jetzigen von oben eingeschraubt. Aus der nachstehenden Aufstellung ist die Verwendung der früheren bzw. jetzigen Ausführung zu ersehen.

Opel-Fallstromvergaser

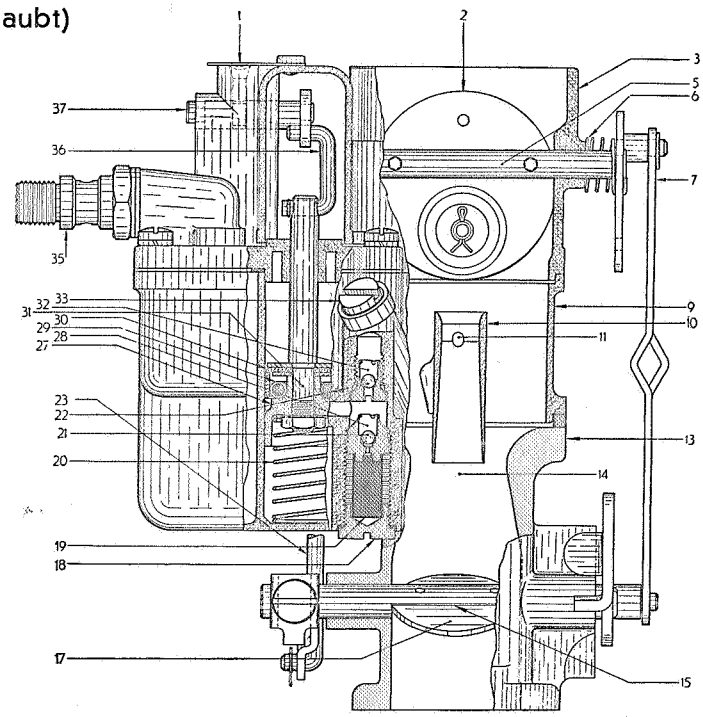
Type	mit Leerlaufdüse von unten eingeschraubt		Leerlaufdüse von oben eingeschraubt	
	von Motor-Nr.	bis Motor-Nr.	von Motor-Nr.	bis Motor-Nr.
1190	1	37—2399	37—2400	laufend
11234	—	—	37—1	laufend
1290/96	R 35501	bis Ende Produktion	—	—
Solex-Fallstrom-vergaser	R 35501	R 35500	—	—
	R 36501	R 37500	—	—
	R 38001	R 38500	—	—
	R 40501	R 41000	—	—
	R 41801	R 42200	—	—
	R 43127	R 43326	—	—
	R 50501	R 51000	—	—
1396	mit Produktionsbeginn	37—425	37—426	laufend
13237		37—2262	37—2263	laufend
1397		bis Ende Produktion	—	—
20103		44083	37—1	laufend
20120		2050	—	—
2,0—12	601	37—474	37—475	laufend
25104	—	—	37—1	laufend
3,5 Ltr.	R 3166	laufend	—	—

Opel-Fallstrom-Vergaser im Schnitt

(Leerlaufdüse von unten eingeschraubt)



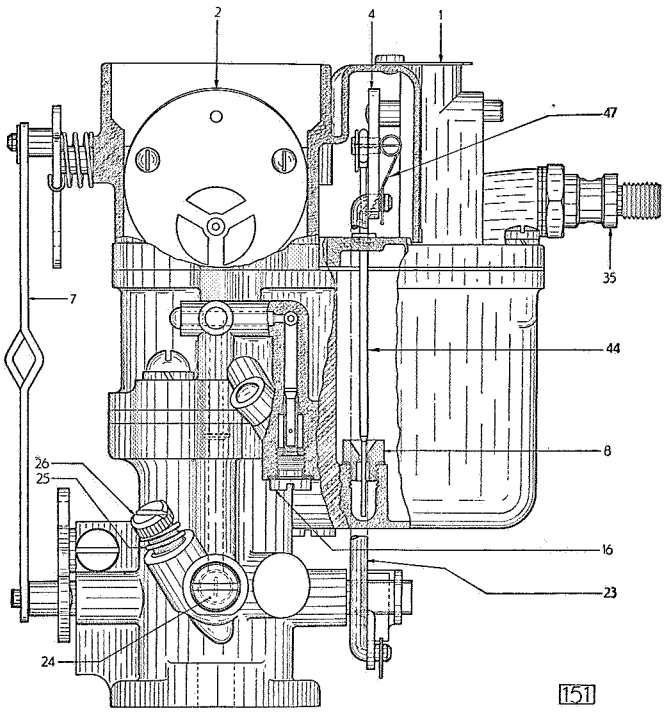
149



150

1 Schmierlochdeckel
2 Luftklappe mit Ventil
3 Luftstutzen
4 Vergaserpumpenhebel
5 Luftklappenachse
6 Luftklappenachsen-Feder
7 Luftklappenverbindungslasche
8 Hauptdüse
9 Vergasergehäuse
10 Nebenlufttrichter
11 Mischrohr
13 Vergasergehäuse-Anschlußstutzen
14 Hauptlufttrichter
15 Drosselklappenachse
16 Leerlaufdüse
17 Vergaser-Drosselklappe
18 Verschlußschraube für Pumpenventile
19 Vergaserpumpensieb
20 Vergaserpumpenfeder
21 Kugel für Saugventil
22 Kugel für Druckventil

23 Vergaserpumpenhebel-Verbindungsstange
24 Leerlaufkanal-Verschlußschraube
25 Leerlaufstellschrauben-Feder
26 Leerlauf-Stellschraube
27 Vergaser-Pumpenkolben
28 Pumpensaugventilsitz
29 Pumpenkolbenstulp-Feder
30 Pumpenkolbenstulp
31 Vergaserpumpenkolbenstange
32 Pumpendruckventilsitz
33 Verschlußschraube mit Flatterventil für Pumpendüse
35 Vergaseranschluß
36 Pumpenkolbenstangen-Gelenkstück
37 Vergaserpumpenhebelwelle
40 Schwimmernadelventil
41 Vergasergehäusedeckel-Dichtung
42 Schwimmernadel-Ventilsitz
43 Schwimmerhebelachse
44 Teillastnadel
45 Schwimmer
46 Vergaserpumpen-Steuerhebel
47 Teillastnadelfeder
48 Klemmschraube für Pumpensteuerhebel



Die Hauptteile des Vergasers sind:

der Anschlußstutzen mit der Drosselklappe
das Vergasergehäuse mit den Düsen
der Vergasergehäusedeckel mit dem Schwimmer
der Luftstutzen mit der Luftklappe.

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Der Anschlußstutzen besteht aus einem feinkörnigen Gußeisen und wird mit seinem unteren Flansch unter Zwischenschaltung von isolierenden Dichtungen mit dem Flansch des Saugrohres verschraubt. Die Bohrung des Anschlußstutzens bildet den unteren oder Hauptlufttrichter und ist für günstigste Strömungsverhältnisse der Saugluft ermittelt. Im Anschlußstutzen befindet sich außer der Drosselklappe noch die Leerlaufstellschraube zur Einregulierung des Gemischverhältnisses im Leerlauf und die Drosselklappenstellschraube, mit deren Hilfe die Leerlaufdrehzahl eingestellt werden kann.

Das eigentliche Vergasergehäuse ist durch zwei leicht zugängliche Rundkopfschrauben auf dem oberen Flansch des Anschlußstutzens befestigt. Das Gehäuse wird im Spritzgußverfahren aus einem Material hergestellt, welches in hohem Maße gegen die chemischen Einflüsse aller Kraftstoffe widerstandsfähig ist. Zur weiteren Sicherheit gegen Oxydation werden sämtliche Teile, soweit sie nicht aus Messing sind, einer Rostschutzbehandlung unterzogen. An dem Gehäuse lassen sich zwei Hauptteile unterscheiden: die Schwimmerkammer und der Hauptluftkanal. In die Schwimmerkammer ist auch der Zylinder der Beschleunigungspumpe eingegossen, so daß das Vergasergehäuse sämtliche kraftstofführenden Kanäle und alle Düsen in sich aufnimmt. In der Mitte des Hauptluftkanals ist der obere oder Nebenlufttrichter angeordnet, welcher durch zwei Rippen, von denen die stärkere für die Aufnahme des Mischrohres mit der Vollastdüse durchbohrt ist, versteift ist. Die von außen zugängliche Leerlaufdüse erhält ihren Kraftstoff aus dem Hauptdüsenkanal. Die Pumpendüse, welche den zur plötzlichen Beschleunigung erforderlichen Kraftstoff in die einströmende Luft einspritzt, ist gleichfalls nach Entfernen einer Verschlußschraube mit Flatterventil von außen erreichbar.

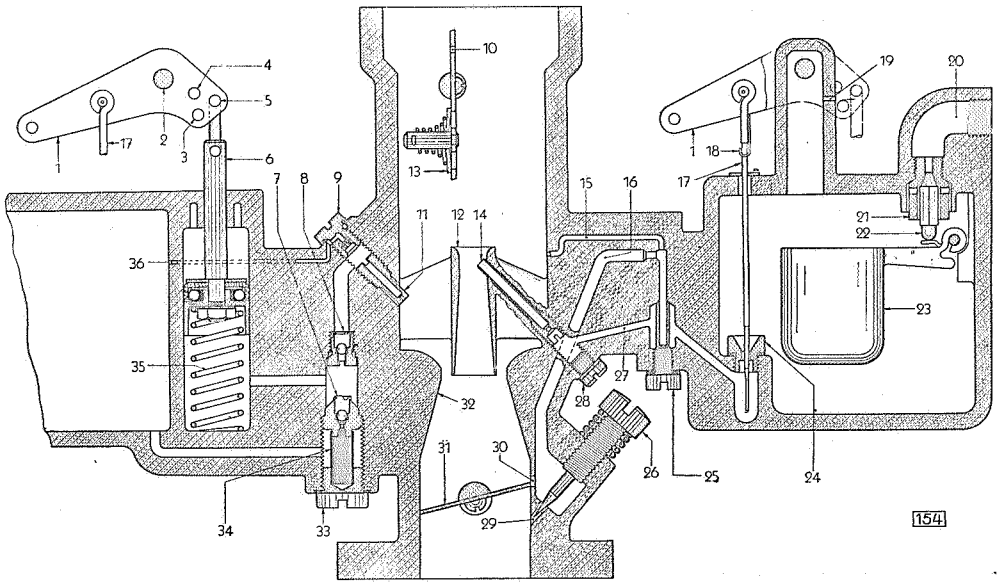
Der Vergasergehäusedeckel ist mit vier Schrauben unter Zwischenlage einer Papierdichtung auf dem Gehäuse befestigt und trägt den Schwimmer, das Schwimmernadelventil und den Kraftstoffleitungsanschluß. Ferner befindet sich auf einer Säule des Deckels der Vergaserpumpenhebel (1), welcher mittels eines Gelenkstückes den Pumpenkolben und auf der anderen Seite des Hebelarmes die Teillastnadel betätigt und durch eine Verbindungsstange und einen Hebel mit der Drosselklappe verbunden ist.

Der ebenfalls aus Spritzguß bestehende Luftstutzen wird durch zwei Rundkopfschrauben auf dem Vergasergehäuse befestigt. Die Luftklappe ist mit einem federbelasteten Flatterventil (13) versehen, das beim Starten das Einströmen einer zusätzlichen Luftmenge gestattet, sobald der Motor eine bestimmte Drehzahl überschreitet. Die kleine Bohrung (10) ist ebenfalls zur Verhütung einer zu starken Unterdruckbildung vorgesehen. Auf diese Weise wird das zum Starten notwendige fette Kraftstoff-Luftgemisch erzeugt, ohne daß die Gefahr eines Überflutens der Zylinder mit Kraftstoff besteht. Die Luft-Klappe ist exzentrisch in dem Luftstutzen gelagert, um den Nebenlufttrichter (12) für die einströmende Luft freizuhalten.

Durch einen Verbindungshebel sind Luft- und Drosselklappe gekuppelt, wodurch beim Schließen der Luftklappe die Drosselklappe um genau den Betrag geöffnet wird, der notwendig ist, um die zu einem einwandfreien Starten erforderliche Mindestdrehzahl des Motors zu gewährleisten.

WIRKUNGSWEISE

Die Kraftstoffpumpe saugt den hinten im Kraftstofftank befindlichen Kraftstoff an und fördert ihn durch die Bohrung (20) zwischen Schwimmernadelventil (22) und Schwimmernadelventilsitz (21) in das Schwimmergehäuse. Sobald der Kraftstoff in der Schwimmerkammer eine bestimmte Höhe erreicht hat, sperrt das Schwimmernadelventil (22) den weiteren Zufluß von Kraftstoff ab, weil der Schwimmer das Schwimmernadelventil hochhebt.



Schematische Darstellung zur Erklärung der Wirkungsweise des Opel-Fallstromvergasers mit von unten eingeschraubter Leerlaufdüse

Der Kraftstoff fließt durch die Hauptdüse (24) hindurch und steigt in die Leerlaufdüse, sowie durch den Kanal (27) und die Vollastdüse in das Mischrohr (14) bis zur gleichen Höhe in der Schwimmerkammer. Wenn der Motor durch den Anlasser in drehende Bewegung versetzt wird, entsteht durch das Hin- und Hergehen des Kolbens unterhalb

der Drosselklappe ein Vakuum. Dieses Vakuum gleicht sich dadurch aus, daß Luft durch den Kanal (15) — eine Beipaßbohrung — einströmt und sich mit dem Kraftstoff in der Leerlaufdüse (25) vermischt. Dieses Gemisch strömt nun durch den Kanal (16) an der Regulierschraube (26) vorbei. Um eine gleichmäßige Leerlaufgemischbildung zu erreichen, kann noch Luft um die Drosselklappe herum durch den feinen Schlitz (30) zu dem bereits gebildeten Leerlaufgemisch hinzuströmen.

Wird jetzt durch die Betätigung des Gaspedals die Drosselklappe geöffnet, dann strömt Luft durch den Nebenlufttrichter (12) hindurch und reißt Kraftstoffteilchen aus dem Mischrohr heraus. Außerdem strömt Luft an dem Nebenlufttrichter außen vorbei und verwirbelt sich in dem Hauptlufttrichter (32) mit dem Gasgemisch, welches unten aus dem Nebenlufttrichter (12) heraustritt.

Der Vergaserpumpenhebel (1) ist durch ein Gestänge mit der Drosselklappe fest verbunden, so daß beim Öffnen der Drosselklappe die Teillastnadel (17) langsam aus der Hauptdüse (24) herausgezogen wird. Der untere Teil der Teillastnadel ist zylindrisch, wogegen sich der Übergang allmählich verjüngt. Durch diese Ausbildung der Teillastnadel wird ein einwandfreier Übergang von Teillast zur Vollast erreicht. Die Teillastnadel wird durch eine Feder (18) einseitig gegen die Hauptdüsenbohrung gehalten.

Beim Betätigen des Gaspedals wird ferner die Pumpenkolbenstange (6) nach abwärts bewegt, damit der vor dem Beschleunigerpumpenkolben befindliche Kraftstoff unter Anhebung der Kugel des Druckventils (8) und Schließen des Flatterventils in den Verschlußstopfen (9) aus der Pumpendüse (11) in den Hauptluftstrom zwischen den beiden Lufttrichtern herausspritzt. Beim Zurücknehmen des Gasfußhebels wird der Pumpenkolben durch die Feder (35) wieder nach oben bewegt, es entsteht in dem Zylinderraum ein Unterdruck, das Druckventil (8) schließt sich, das Saugventil (7) öffnet sich, und Kraftstoff strömt aus der Schwimmerkammer durch das Sieb (34) und das Saugventil (7) in den Zylinderraum hinein.

Um ein Heraussaugen von Kraftstoff aus der Pumpendüse (11) bei nicht Betätigen des Gaspedals zu vermeiden, öffnet sich das Flatterventil in dem Verschlußstopfen (9), und Luft strömt aus dem Schwimmergehäuse durch den Kanal (36) herein. Die Belüftung der Schwimmerkammer geschieht durch die Bohrung (19).

ZULÄSSIGE ARBEITEN AM OPEL-FALLSTROMVERGASER

Am Opel-Fallstromvergaser **dürfen nur** nachstehende Arbeiten ausgeführt werden:

1. Einregulierung des Leerlaufes.
2. Prüfen auf Original-Einstellung.
3. Prüfung des Schwimmerstandes.
4. Prüfung der Teillastnadelstellung.
5. Einbau einer mageren Teillastnadel (nur für Modelle 1934, siehe Vergaser-Tabelle).
6. Schwimmernadelventil und -sitz auswechseln.
7. Pumpenventil reinigen oder auswechseln.
8. Reinigung der Leerlaufdüse.
9. Reinigung des Vergasers nach Ausbau des Oberteiles.

Alle übrigen Arbeiten sind unzulässig. Wir weisen darauf hin, daß es zwecklos ist zu versuchen, irgendwelche **Verbesserungen** an den Vergasern durch werkstattmäßige Mittel zu erreichen.

Seitens der Händler oder einer Kraftstoffirma dürfen willkürliche Änderungen an der Vergasereinstellung **nicht** vorgenommen werden. Bei Vergasern, für welche Sonder-

einstellungen freigegeben sind, können die entsprechenden Teillastnadeln ausgewechselt werden. Eine einwandfreie Kalibrierung kann nur in der Fabrik durchgeführt werden und ist für Außenstehende derart schwierig, daß solche Änderungen stets eine Verschlechterung irgendwelcher Eigenschaften des Motors nach sich ziehen müssen.

SPEZIALWERKZEUG S 601 FÜR OPEL-FALLSTROMVERGASER

Zur Demontage des Opel-Fallstromvergasers ist die Verwendung des Spezialwerkzeugsatzes S 601 eine unbedingte Notwendigkeit.

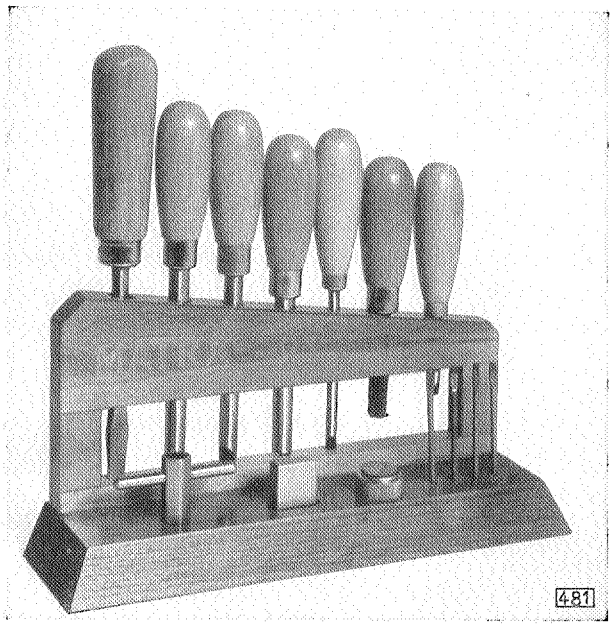
Die Verwendung von normalen Schraubenziehern zur Demontage des Vergasers ist unzulässig, da hierbei Beschädigungen der empfindlichen Düsen usw. unvermeidlich sind.

Von links nach rechts (Abb. 481):

Normaler Schraubenzieher
Schraubenzieher für Schwimmernadelventil
Schraubenzieher für Verschlußstopfen
Schraubenzieher für Hauptdüse
Schraubenzieher für Pumpensaug- und Druckventil
Schraubenzieher für Leerlaufdüse
Schraubenzieher für Mischrohr, Volllast- und Pumpendüse

Von links nach rechts (Abb. unten):

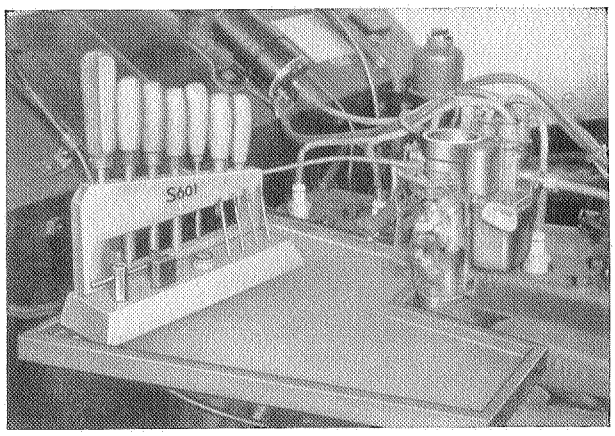
Steckschlüssel für Pumpenkolbenmutter
Schwimmermaß 12 mm hoch
Einsetzring für Pumpenmanschette
Teillastnadellehre 205
Teillastnadellehre 210
Teillastnadellehre 225
Teillastnadellehre 235



Spezialwerkzeug für Opel-Fallstromvergaser S 601, Ausführung 1935

Der Spezialwerkzeugsatz kann sowohl in einer dauerhaften Segeltuchtasche als auch in einem Holzständer, wie Abb. 481 zeigt, geliefert werden.

MONTAGEBRETT FÜR OPEL-FALLSTROMVERGASER



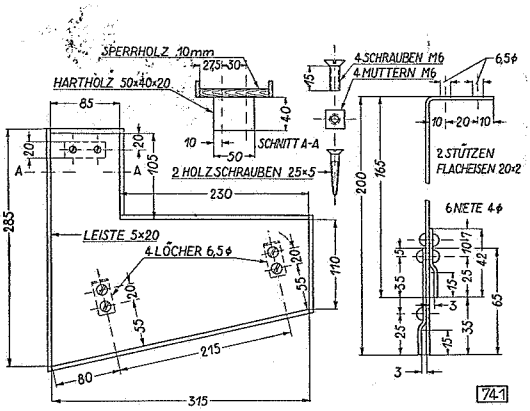
Montagebrett

Mit Hilfe des Spezialwerkzeugs S 601 lassen sich alle Montagearbeiten am Fallstromvergaser im Wagen vornehmen. Die Montagearbeiten am eingebauten Fallstromvergaser werden durch die Verwendung eines Montagebrettes, welches in den Zwischenraum zwischen Zylinderblock und Kotflügel eingelegt wird, erleichtert.

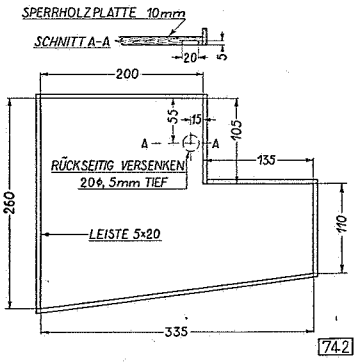
Auf das Montagebrett ist das Spezialwerkzeug S 601 mit Ständer zu stellen. Sämtliche ausgebauten Vergaserteile sind zweckmäßig auf diesem Brett ebenfalls abzulegen.

Die nachstehenden Skizzen ermöglichen es jedem unserer Händler, dieses praktische Hilfsgerät in der notwendigen Anzahl für seine Werkstatt billig herstellen zu lassen. Zur Verarbeitung sollte nach Möglichkeit Sperrholz verwendet werden.

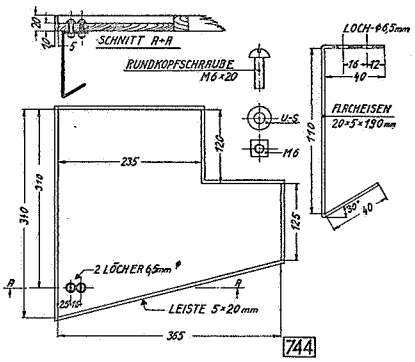
Da die einzelnen Wagen-Typen verschiedene Ausmaße der Montagebretter bedingen, haben wir für jeden Typ eine besondere Skizze des Montagebrettes angefertigt.



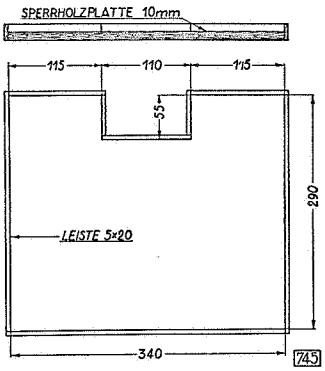
Montagebrett für 1290/96



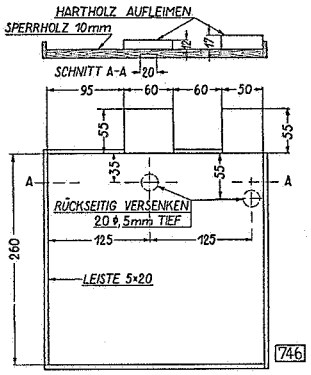
Montagebrett für 13237



Montagebrett für 20103/120



Montagebrett für 2.0—12

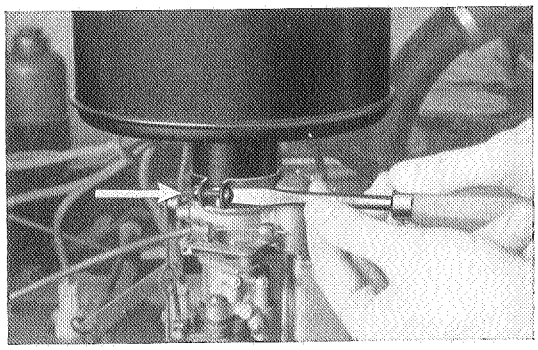


Montagebrett für 3.5 Ltr.

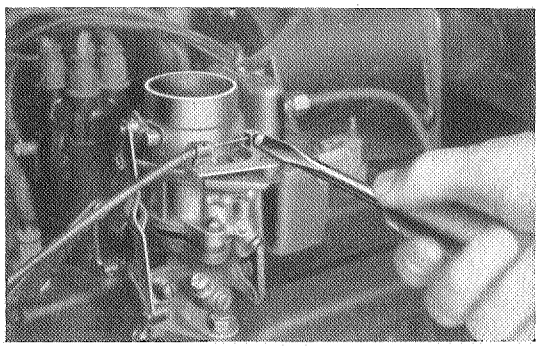
EINSTELLUNG UND REINIGUNG DES OPEL-FALLSTROMVERGASERS

(Leerlaufdüse von unten eingeschraubt)

Zur Demontage und Montage des Opel-Fallstromvergasers ist der Vergaser-Spezialwerkzeugsatz Nr. S 601 zusammen mit dem für das jeweilige Modell passende Montagebrett zu verwenden. Auf diese Weise lassen sich sämtliche Montagearbeiten am eingebauten Fallstromvergaser ohne besondere Schwierigkeiten vornehmen.

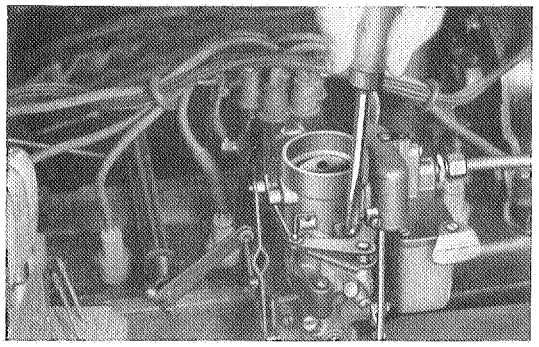


Schraube am Luftfilter lösen, Luftfilter abnehmen

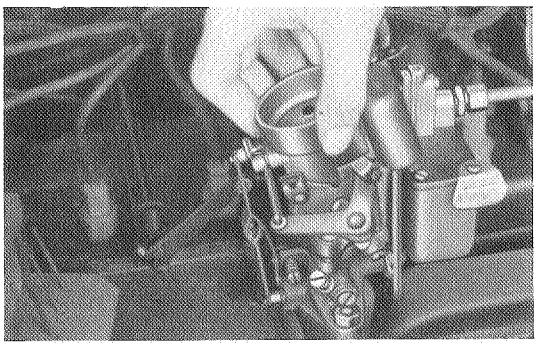


Starterklappenzug lösen

Beim Festklemmen des Bowdenzuges (oder Einbau einer neuen Starterklappe) ist darauf zu achten, daß die Starterklappe bei hineingeschobenem Knopf am Instrumentenbrett vollständig geöffnet ist.

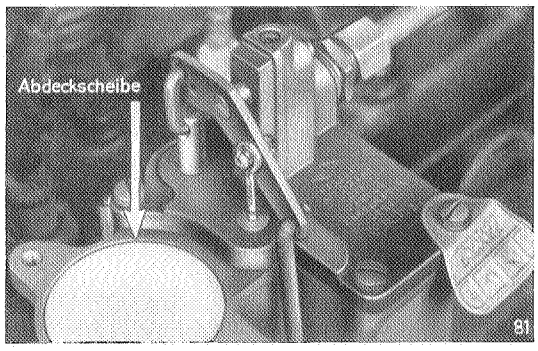


Schrauben am Luftstutzen herausschrauben

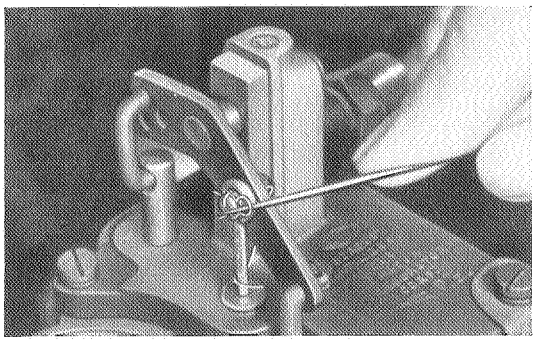


Luftstutzen mit Starterklappenbetätigung abnehmen

Selbstverständlich kann auch vor Abheben des Luftstutzens der Starterklappenhebel und die Starterklappenverbindungsstange nach Abziehen der Federklammern abgenommen werden.

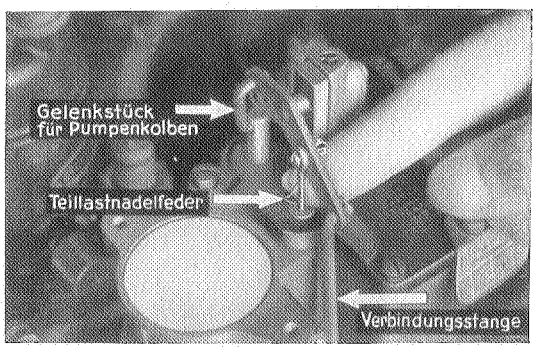


Saugstutzen des Vergasergehäuses mit Pappscheibe abdecken

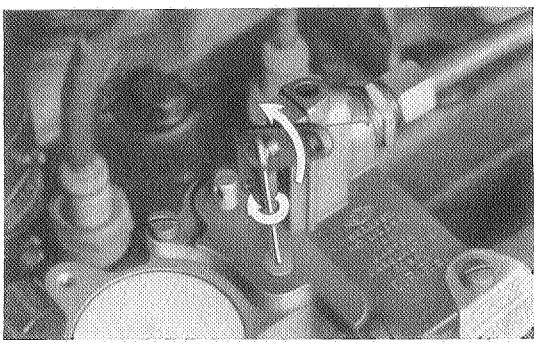


Federklammer vom Lagerzapfen der Teillastnadel abziehen

Damit bei weiteren Arbeiten am Vergaser kein Schmutz oder keine Kleinteile durch den Vergaser in die Saugleitung fallen, ist der Saugstutzen des Vergasergehäuses mit einer Pappscheibe abzudecken. Der Durchmesser der Pappscheibe muß für alle Ver-

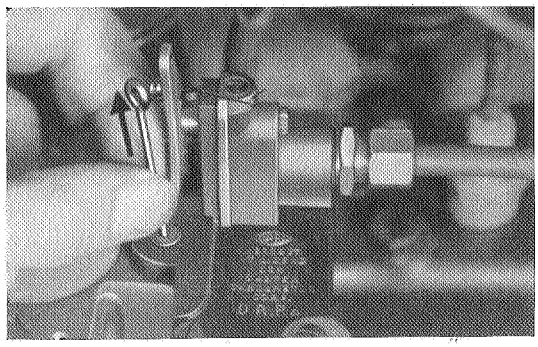


Teillastnadelfeder, Verbindungsstange und Gelenkstück für Pumpenkolben aushängen



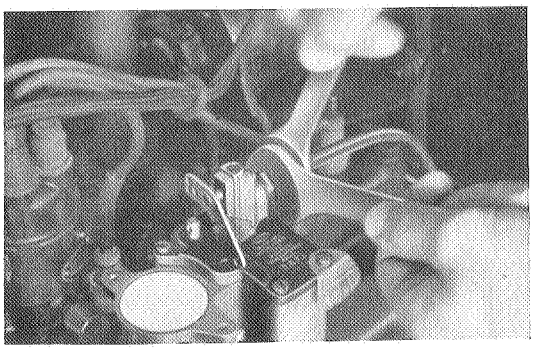
Teillastnadel vom Lagerzapfen abheben

gaser-Modelle 43 mm betragen. In der Mitte der Pappscheibe ist ein Draht zu befestigen, um die Scheibe leicht vom Saugstutzen abheben zu können. Die Federklammern vom Lagerzapfen der Teillastnadel, der Gasregulierungs-Verbindungsstange und am Gelenkstück der Pumpenkolbenstange sind mit einer Nadel abzuziehen.

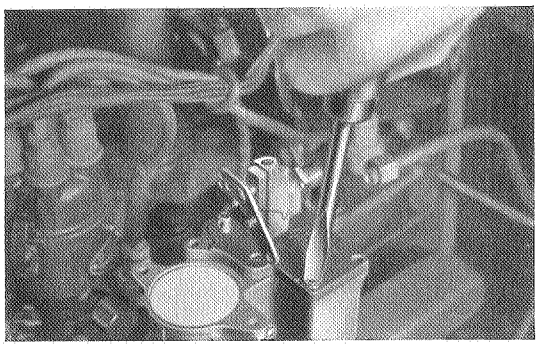


Teillastnadel herausnehmen

Zum Ausbau der Teillastnadel ist der Pumpenhebel hochzustellen. Durch eine halbe Umdrehung nach links läßt sich die Teillastnadel vom Lagerzapfen abnehmen. Beim Aushängen der Teillastnadel darf keine Gewalt angewendet werden. Die Teillastnadel läßt sich auch ausbauen, ohne daß das Gestänge am Pumpenhebel ausgehängt wird. Hierbei muß jedoch die Drosselklappe vollständig geöffnet sein. Nachdem die Teillastnadel herausgenommen ist, Abdeckscheibe der Teillastnadelöffnung vom Gehäusedeckel abnehmen.

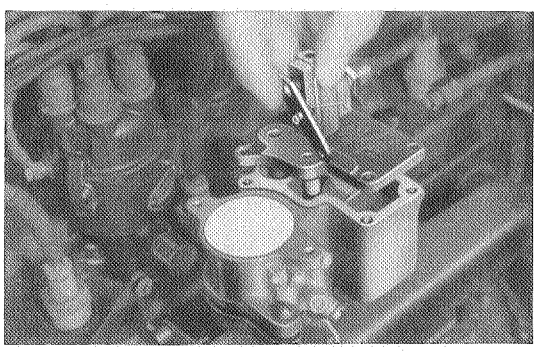


Kraftstoffleitung am Vergaser lösen



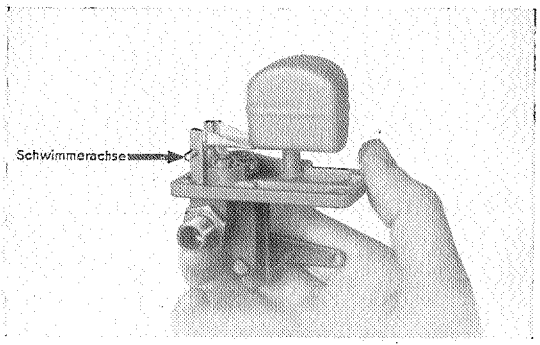
Schrauben des Vergasergehäusedeckels herausschrauben

Beim Lösen der Kraftstoffleitung vom Vergaser ist der Anschlußnippel am Vergaser mit einem Sechskantschlüssel gegenzuhalten. Die 4 Befestigungsschrauben des Vergasergehäusedeckels müssen beim Zusammenbau wieder fest angezogen werden. Das Typenschild am Vergasergehäusedeckel, welches über die Kalibrierung Aufschluß gibt, darf beim Zusammenbau nicht vergessen werden. Vergasergehäusedeckel mit Schwimmer abheben und darauf achten, daß die Dichtung für Gehäusedeckel dabei nicht beschädigt wird. Dichtung sorgfältig vom Gehäuse abnehmen. Schadhafte oder gealterte Dichtung ersetzen. Nach Ausbau des Vergasergehäusedeckels sind das Schwimmernadelventil und der Schwimmerstand zu prüfen.

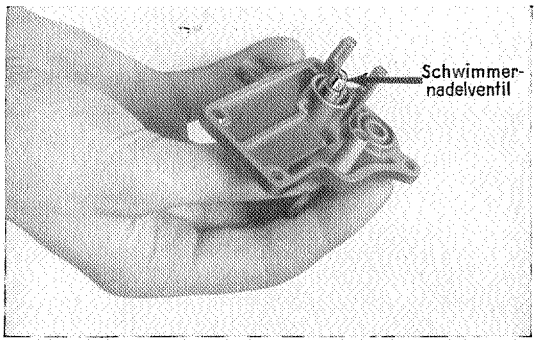


Vergasergehäusedeckel abheben

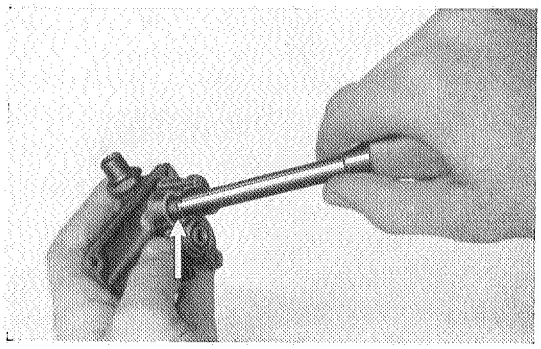
PRÜFUNG DES SCHWIMMERNADELVENTILES:



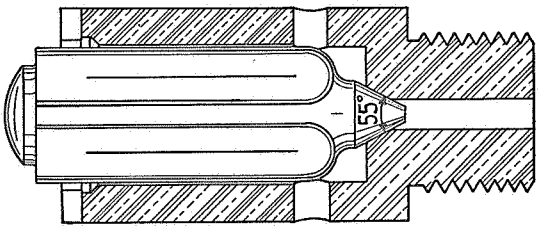
Schwimmerachse herausziehen
Schwimmer abnehmen



Schwimmernadelventil herausnehmen



Schwimmernadelventilsitz herausschrauben



983

Ventilsitz des Schwimmer-
nadelventiles **2 539 635**
mit **Konussitz 55°**

Nach einer Laufzeit von etwa 15 000 km sollte das Schwimmernadelventil mit Sitz und Dichtung gegen ein neues ausgewechselt werden.

Nicht einwandfreier Ventilsitz hat schlechtes Abschließen des Ventiles, Überlaufen des Vergasers und Startschwierigkeiten zur Folge.

VERGASER LÄUFT ÜBER INFOLGE HÄNGENBLEIBEN DES SCHWIMMERNADELVENTILES

Ein Überlaufen des Vergasers äußert sich in folgenden Erscheinungen:

a) **Beim Fahren:** Schwarzer Rauch (Ruß!) aus dem Auspuff. Schweres Stampfen des Motors, Stehenbleiben des Motors, Unmöglichkeit des Startens, kein Leerlauf.

b) **Im Stand des Wagens:** Kraftstoff tropft unter der Staubkappe des Vergasergestänges hervor, so daß der ganze Vergaser feucht erscheint, besonders bei laufendem Motor. Die Ursache dieses Fehlers kann entweder am Schwimmernadelventil oder am Schwimmer selbst liegen.

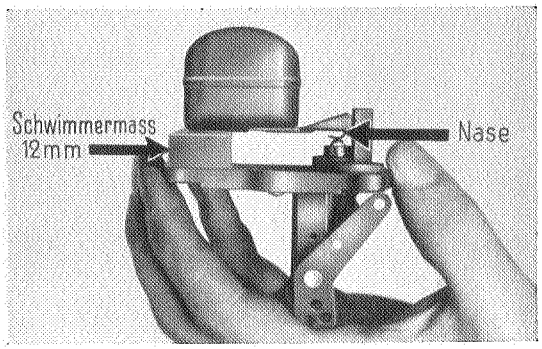
c) **Hängenbleiben des Schwimmernadelventiles:** Dieses Hängenbleiben, das ein Nichtabschließen des Ventiles verursacht, kann in vielen Fällen durch Klopfen mit dem **Griff** eines Schraubenziehers auf den Schwimmerkammerdeckel in der Nähe der Kraftstoffleitungs-Verschraubung beseitigt werden. In jedem Falle muß jedoch dann die **Ursache** des Hängenbleibens (meistens ein Schmutz-, Metall- oder Stoffteilchen) beseitigt werden.

Es empfiehlt sich, angesichts der geringen Kosten ein neues Nadelventil mit einem Konussitz von 55° — alle Personenwagen und 2.0—12: — zu verwenden, da ein Einschleifen des Nadelventils praktisch mit Werkstatt-Mitteln nicht durchführbar ist.

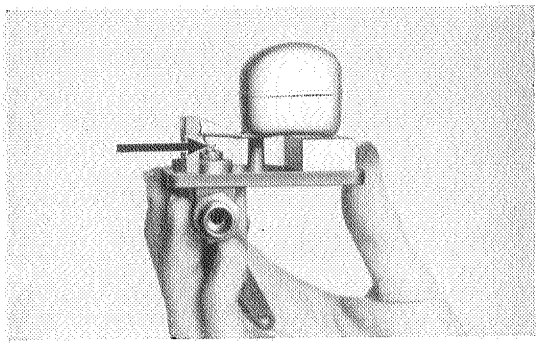
PRÜFUNG DES SCHWIMMERSTANDES:

Das Maß von Auflagefläche des Vergasergehäusedeckels (ohne Dichtung) bis zum freien Ende des Schwimmers, wenn das Schwimmernadelventil auf seinem Sitz ruht, ist der Schwimmerstand.

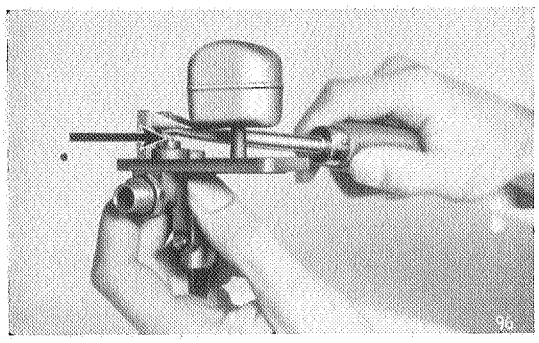
Der **Schwimmerstand** beträgt für alle Fallstromvergaser 12 mm mit Ausnahme des Vergasers für den 2.5 Ltr. 10 mm. Bei richtigem Schwimmerstand muß die Nase auf dem Absperrventil und der Schwimmer bei leichtem Fingerdruck auf dem Schwimmermaß aufliegen.



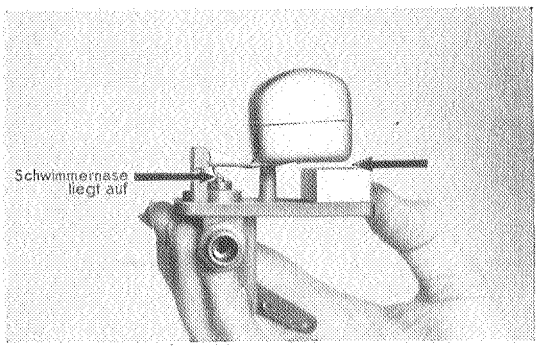
Prüfung des Schwimmerstandes mit Schwimmermaß, 12 mm hoch



Schwimmerstand zu hoch, Nase liegt nicht auf Schwimmerventil auf



Nase aufbiegen, bis Schwimmerstand 12 mm beträgt

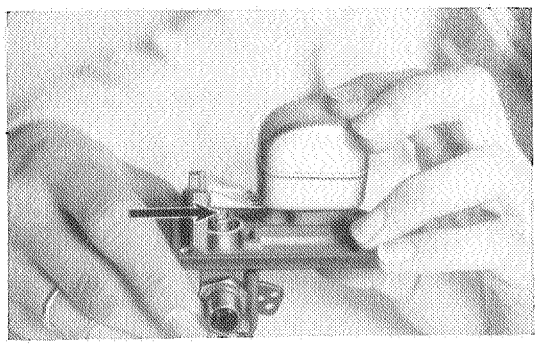


Schwimmerstand zu niedrig, Schwimmer liegt nicht auf Schwimmermaß auf

Die Korrekturen im Stand des Schwimmers lassen sich ohne Schwierigkeiten durch vorsichtiges Nachbiegen der Schwimmernase bzw. durch Niederdrücken des Schwimmers vornehmen. Die Berichtigung eines zu hohen Schwimmerstandes muß sehr sorgfältig durchgeführt werden, damit die Lötstelle zwischen Schwimmerarm und Schwimmer nicht beschädigt wird. Das Nachbiegen wird zweckmäßig am Schwimmerarm selbst vorgenommen.

Der Schwimmerstand ist nach jeder Demontage des Vergasers bzw. Einsetzen eines neuen Zusammenbaues Schwimmernadelventil und bei den vorgesehenen Überwachungsdienstarbeiten zu prüfen.

Die Folgen **falschen Schwimmerstandes** nach der einen oder anderen Seite, sind folgende:

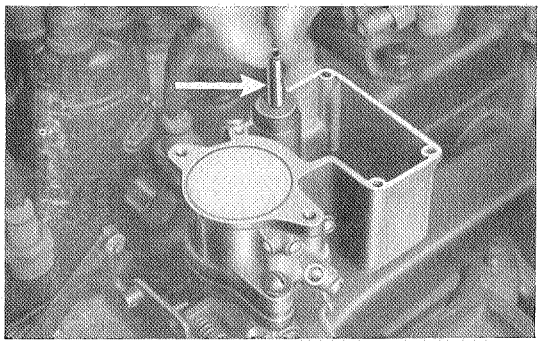


Schwimmer herunterdrücken bis Schwimmerstand 12 mm beträgt

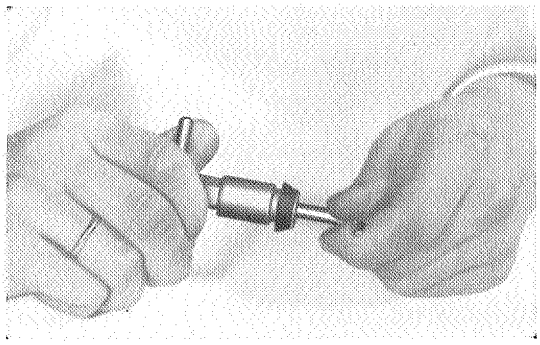
Schwimmerstand — Brennstoffspiegel — zu niedrig: zu mageres Gemisch, Startschwierigkeiten, bei hoher Tourenzahl Kraftstoffmangel.

Schwimmerstand — Brennstoffspiegel — zu hoch: zu fettes Gemisch, somit erhöhter Kraftstoffverbrauch, bei niederen Tourenzahlen Rucken des Wagens.

PUMPENKOLBEN DER BESCHLEUNIGERPUMPE PRÜFEN:

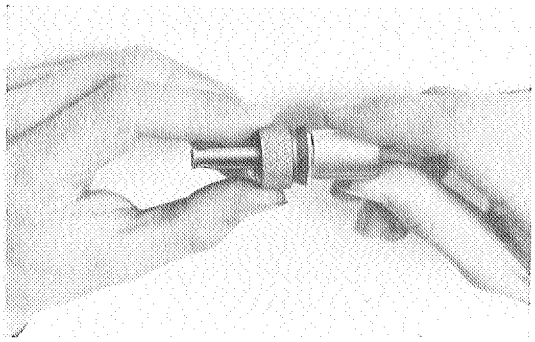


Pumpenkolben herausnehmen

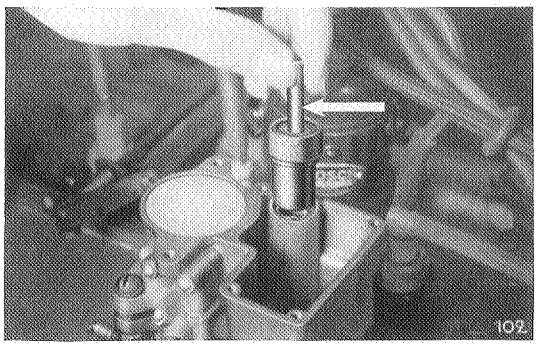


Mutter auf Kolbenstange abschrauben

Kolbenmanschette prüfen. Bei starkem Verschleiß des Leders oder bei Beschädigungen desselben, ist eine neue Manschette einzubauen. Zum Ausbau der Manschette muß der Pumpenkolben abgeschraubt werden. Hierzu ist durch die Kolbenstangenbohrung ein passender Stift zu stecken und mit Hilfe des Spezial-Steckschlüssels die Sechskantmutter auf der Kolbenstange abzuschrauben.



Einsetzring über Kolbenmanschette schieben



Pumpenkolben einsetzen

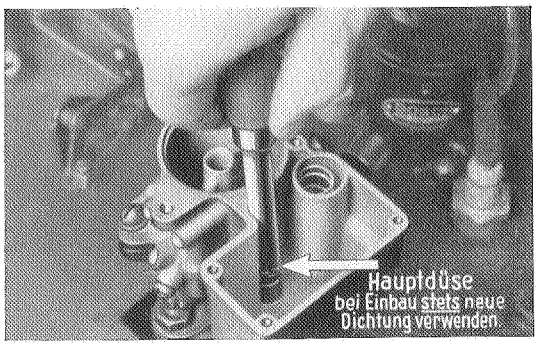
Beim Zusammenbau darf der verzahnte Federring unter der Sechskantmutter der Kolbenstange nicht vergessen werden. Liegt eine Beschädigung der Kolbenmanschette nicht vor, so ist auf jeden Fall bei der Inspektion die Mutter auf der Kolbenstange im Kolben nachzuziehen.

Um eine Beschädigung der Kolbenmanschette zu vermeiden, ist der Einsetzring, der im Vergaserwerkzeug enthalten ist, über die Manschette überzuschieben. Der Kolben ist mit übergestecktem Einsetzring in den Zylinder einzuführen. Durch Niederdrücken des Pumpenkolbens führt sich der Kolben mit Manschette reibungslos in den Pumpenzylinder ein.

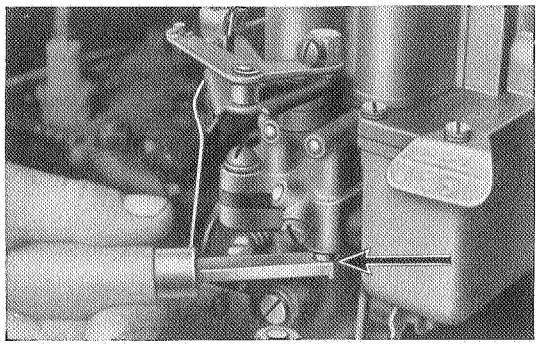
REINIGUNG DES VERGASERS:

Die Reinigung des Vergasers kann ohne weiteres nach Ausbau des Oberteiles durchgeführt werden.

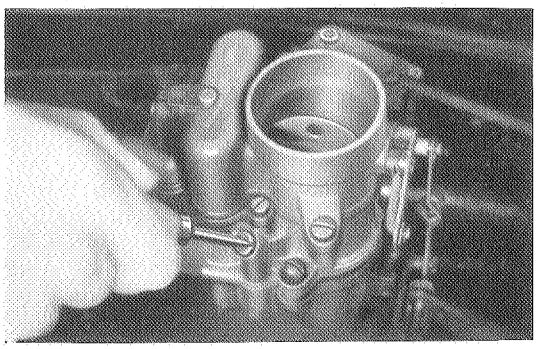
Der Vergaser, sowie sämtliche Teile sind mit reinem Kraftstoff auszuwaschen, gründlich zu säubern und anschließend gut auszublasen.



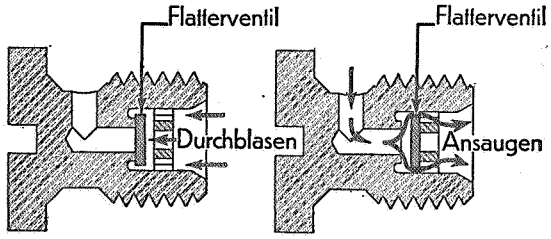
Hauptdüse herausschrauben, auf richtige Düsengröße achten



Leerlaufdüse herausschrauben



Pumpendüse herausschrauben



Flatterventil prüfen

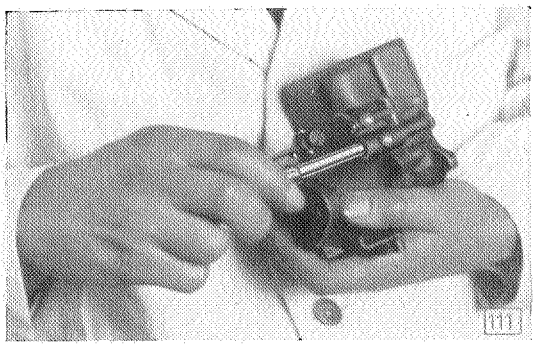
Flatterventil soll luftdicht abschließen (Widerstand)

Flatterventil soll geöffnet sein, Luft muß sich durchsaugen lassen

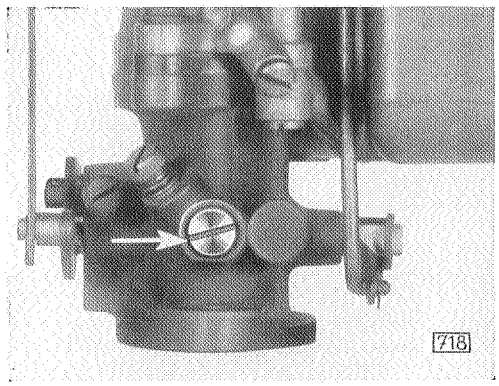
Das Flatterventil muß sich in der Pumpendüse frei bewegen können. Zur Prüfung, ob das Flatterventil einwandfrei abschließt und öffnet, ist das Gewindestück der Düse zwischen die Lippen zu nehmen. Luft einsaugen und durchblasen.

Der Verschlußstopfen für Pumpenventile mit Pumpensieb läßt sich bei eingebautem Vergaser herausschrauben, hingegen das Pumpensaug- und Druckventil nur bei ausgebautem Vergaser herausgeschraubt werden kann.

Nach Herausschrauben des Verschlußstopfens am Vergaserunterteil ist der Leerlaufschlitz durch Durchblasen bei weit geöffneter Drosselklappe zu reinigen. Vor Einbau der gesäuberten Düsen und Verschlußstopfen sind stets neue Dichtungsringe zu verwenden. Sämtliche Düsen und Verschlußstopfen müssen fest angezogen werden. Die Reinigung des Vergasers sollte jährlich einmal, mindestens aber nach jeweilig 15 000 km Fahrstrecke vorgenommen werden.



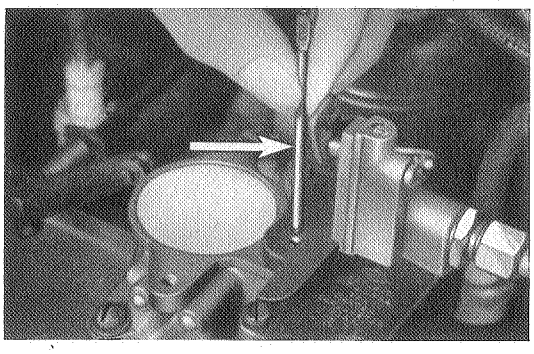
Pumpensaug- und Druckventil herausschrauben



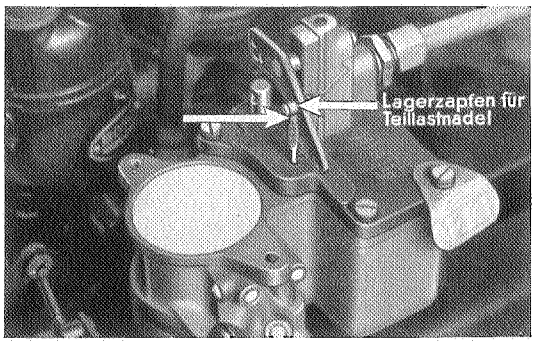
Verschlußstopfen für Leerlaufschlitz am Vergaserunterteil herausschrauben

TEILLASTNADELEINSTELLUNG PRÜFEN:

Nach jeder Demontage (Reinigung des Vergasers) oder vor Einbau einer neuen Teillastnadel ist stets die Stellung der Teillastnadel nachzuprüfen.

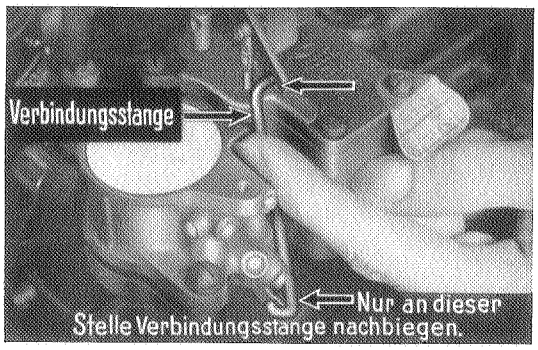


Teillastnadellehre einführen

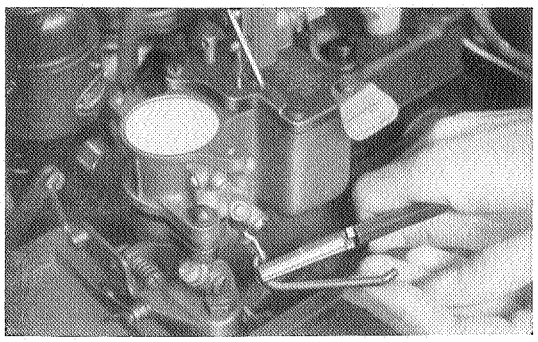


Lagerzapfen für Teillastnadel auf Teillastnadellehre auflegen

Die Prüfung der Teillastnadelstellung darf nur mit der gemäß Vergaser-Tabelle in Betracht kommenden Teillastnadellehre geprüft werden. Die **Drosselklappe** muß bei der Prüfung **vollständig geschlossen** sein, hierzu ist die Drosselklappenstellschraube entsprechend herauszuschrauben. Zum Einführen der Teillastnadellehre ist der Vergaserpumpenhebel nach oben zu drehen und die Lehre an Stelle der Teillastnadel durch die Öffnung im Gehäusedeckel in die Hauptdüse einzusetzen. Der Vergaserpumpenhebel ist hierauf nach unten zu drehen, so daß der Lagerzapfen für Teillastnadel auf der Lehre aufliegt.



Verbindungsstange zu lang

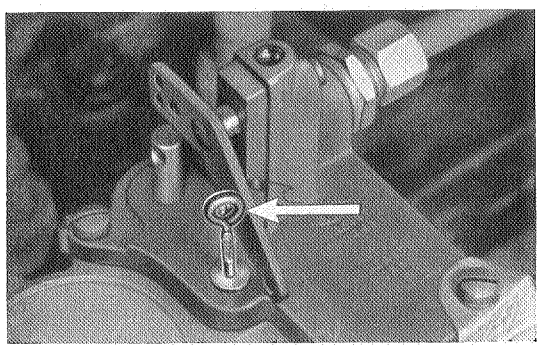


Nachbiegen der Verbindungsstange auf richtige Länge

Bei richtiger Teillastnadelstellung soll sich die Drosselklappen-Verbindungsstange gerade in die vorgesehene Bohrung des Pumpenhebels einschieben lassen. Läßt sich die Verbindungsstange nicht in die Bohrung des Pumpenhebels einschieben, ohne die Stellung der Drosselklappe und des Pumpenhebels zu verändern, so muß die Länge der Verbindungsstange durch Nachbiegen berichtigt werden. Wenn dies der Fall ist, muß die Verbindungsstange an der Stelle, wie in vorstehender Abbildung gezeigt, durch Nachbiegen auf die richtige Länge gebracht werden.

Falsche Teillastnadeleinstellung führt zu hohem Kraftstoffverbrauch und zu schlechtem Übergang beim Beschleunigen.

Geht die Teillastnadelstellung in Ordnung, so ist die Teillastnadel einzuführen und in den Lagerzapfen des Pumpenhebels einzuhängen. Beim Einhängen darf keine Gewalt angewandt werden. Das Einführen der Teillastnadel bei Vergasern der Produktion 1934 muß mit besonderer Sorgfalt vorgenommen werden, da bei diesen Vergasern der Vergasergehäusedeckel ohne Teillastnadelführung versehen ist.

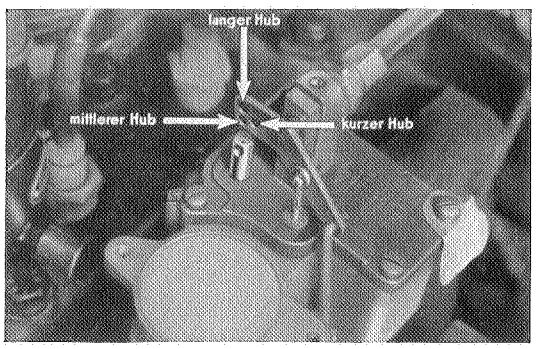


Einhängen der Teillastnadel

BESCHLEUNIGERPUMPE EINHÄNGEN:

Der Betätigungshebel der Beschleunigerpumpe ist am kurzen Arm mit 3 Bohrungen zur Einhängung des Gelenkstückes der Kolbenstange versehen, so daß nach Bedarf der Hub geändert werden kann. Den richtigen Hub der Beschleunigerpumpe für den jeweiligen Vergaser gibt die Vergasertabelle an.

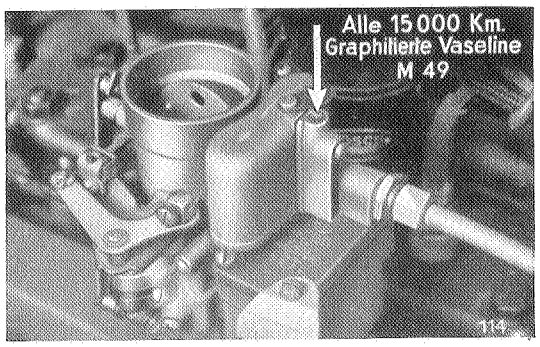
Allgemeine Richtlinien für die Pumpeneinhängung: Größerer Hub ist zu wählen, wenn bei langsamem Durchtreten des Gaspedals besonders im **kalten Motorzustand** der Übergang unregelmäßig ist (mehr Kraftstoff erforderlich). **Kleinerer Hub** ist zu wählen, wenn bei vollem Durchtreten des Gaspedals im **heißen Motorzustand** der Motor „ruckt" (weniger Kraftstoff erforderlich).



Bohrungen im Pumpenhebel

SCHMIERSTELLE DES LAGERS FÜR ZWISCHENHEBEL DER BESCHLEUNIGERPUMPE UND TEILLASTNADEL:

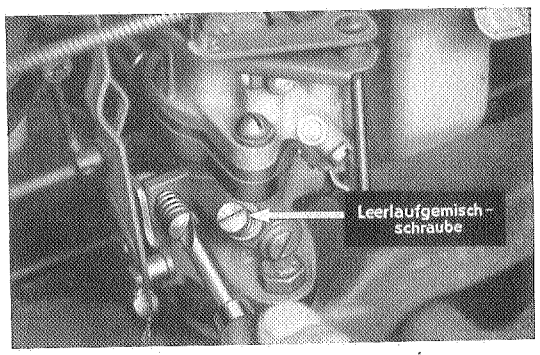
Für die Schmierstelle des Zwischenhebels am Vergaser ist graphitierte Vaseline M49 zu verwenden.



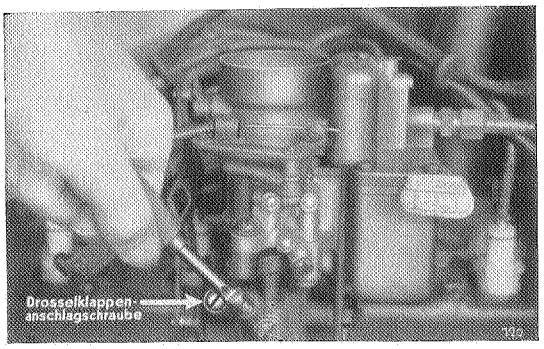
Schmierstelle des Lagers für Zwischenhebel

LEERLAUF-EINREGULIERUNG:

Die einzige Einstellung an dem Vergaser, welche von Zeit zu Zeit einer Korrektur bedarf, ist die Leerlauf-Einregulierung.



Drosselklappenanschlagschraube etwa 400 Motor-Umdr./Min. einstellen



Leerlauf-Regulierschraube nach links drehen, bis Motor anfängt zu „rollen", dann soweit rechts herumdrehen, bis Motor gleichmäßig rund läuft

Die Leerlauf-Einregulierung sollte erst dann vorgenommen werden, wenn der Motor einige Zeit gelaufen ist und die normale Betriebstemperatur erreicht ist.

1. Motordrehzahl mittels der Anschlagschraube auf Drosselklappenachse auf etwa 400 Umdr./Min. einstellen.
2. Leerlauf-Regulierschraube durch Herausschrauben nach links öffnen, Gemisch anreichern, bis der Motor deutlich hörbar anfängt zu „rollen".
3. Leerlauf-Regulierschraube durch Rechtsdrehen so weit schließen, bis der Motor gleichmäßig rund läuft.
4. Motordrehzahl mittels Anschlagschraube der Drosselklappenachse nachregulieren, bis der Motor auch beim schnellen Öffnen und Schließen der Drosselklappe nicht mehr stehen bleibt.

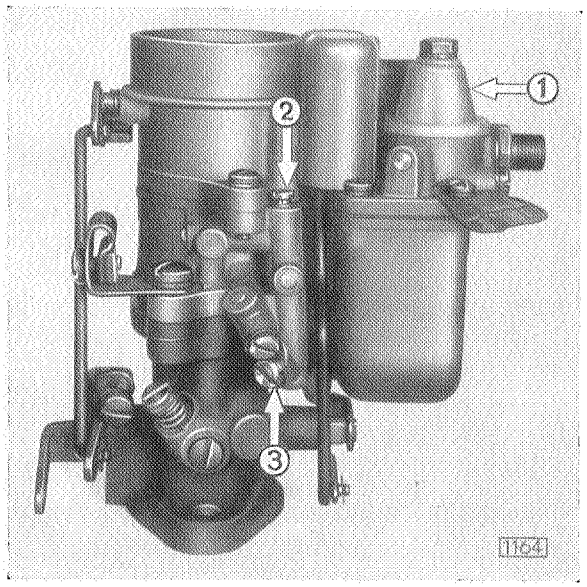
Opel-Fallstromvergaser mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse

Der Fallstromvergaser mit einer Verschlußkappe mit eingebautem Filtersieb auf dem Vergasergehäusedeckel setzt bei den einzelnen Typen ein:

1190	ab Motor-Nr. 37—2400
1396	ab Motor-Nr. 37— 426
11234	ab Motor-Nr. 37— 1
13237	ab Motor-Nr. 37—2263
20103/120	ab Motor-Nr. 37— 1
25104	ab Motor-Nr. 37— 1
2.0—12	ab Motor-Nr. 37— 475

Gleichzeitig hiermit wurde eine Schräglage für das Schwimmernadelventil gewählt. Die Vergaser seitheriger Ausführung werden nicht mehr geliefert, sondern durch die Vergaser ab den oben angegebenen Motor-Nummern ersetzt:

Vergaser für Type	Alte Teile-Nr.		Neue Teile-Nr.
1190, 1396 13237	2537111	ersetzt durch	**826002**
11234	—	—	826001
25104	—	—	826006
20103, 20120 2.0—12	2537113	ersetzt durch	**826004**



Fallstromvergaser mit Filtersieb
1 Kappe mit Filtersieb
2 Leerlaufdüse (von oben)
3 Verschlußstopfen der Leerlaufdrossel

VERBESSERUNGEN AM VERGASER

I. Filtersieb:

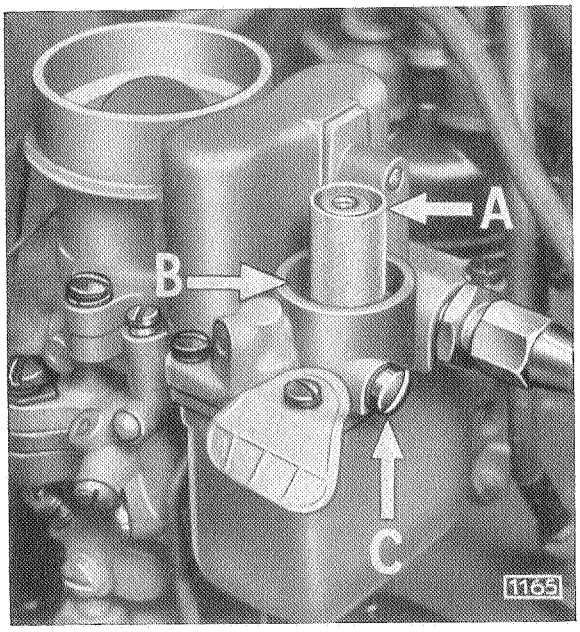
In die Kraftstoffzuführung von Kraftstoffpumpe zum Schwimmergehäuse ist oberhalb des Schwimmernadelventiles ein Sieb zwischengeschaltet. Wenn also trotz des Siebes in der Kraftstoffpumpe Verunreinigungen in die Zuführungsleitung von Pumpe zum Schwimmergehäuse gelangt sind, so werden diese mit größter Sicherheit vom Eintritt

in die Schwimmerkammer durch das zusätzliche Filtersieb auf Vergasergehäusedeckel ferngehalten. Vergaserstörungen durch mechanische Verunreinigungen, wie Hängenbleiben der Schwimmernadel, Verstopfung der Düsen und Kanäle, werden durch das Filtersieb vermieden.

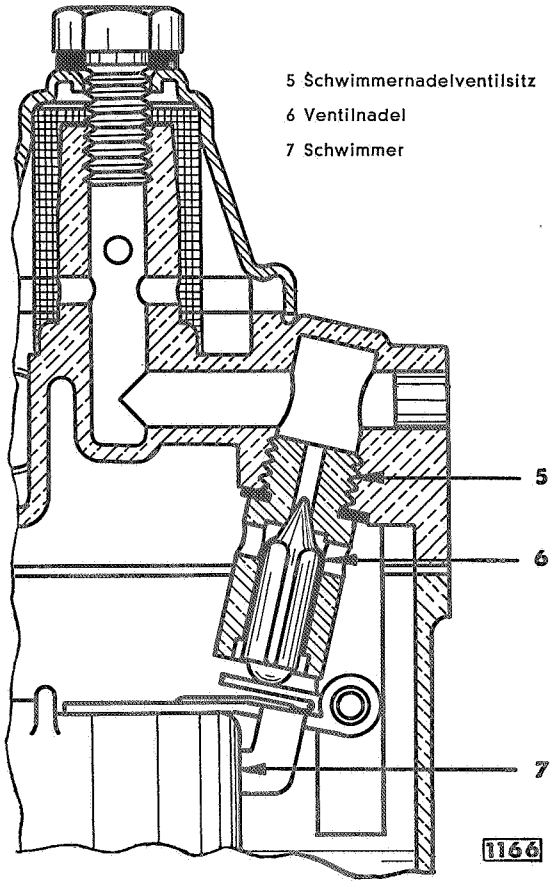
REINIGUNG DES FILTERSIEBES:

Die Reinigung des Siebes ist alle 5000 km Fahrstrecke vorzunehmen.

1. Sechskantkopfschraube für Kappe herausschrauben.
2. Kappe abheben.
3. Sieb (A) vom Sitz abheben, in sauberem Benzin auswaschen und mit Preßluft ausblasen.
4. Ablaßschraube (C) für Abscheideraum herausschrauben.



Kappe für Filtersieb abgenommen
A Sieb B Abscheideraum C Ablaßschraube



Schräg angeordnetes Schwimmernadelventil

5. Abscheideraum (B) mit sauberem Kraftstoff unter Zuhilfenahme einer Spritze ausspülen.
6. Motor ca. 1/2 Minute mit Anlasser durchdrehen, damit Verunreinigungen, die evtl. durch die Reinigung in das Kraftstoffzuführungsrohr gedrungen sind, herausgespült werden.
7. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

ANMERKUNG:

1. Sieb sorgfältig aufsetzen, auf einwandfreien Sitz achten.
2. Auf einwandfreien Zustand des Korkringes in Verschlußkappe achten.
3. Auf einwandfreien Zustand der Fiberdichtungen achten. Sechskantschraube für Kappe und Ablaßschraube für Abscheideraum sorgfältig festziehen.

II. Schwimmernadelventil:

Das Schwimmernadelventil ist bezogen auf die Teillastnadel, nicht mehr wie bei den früheren Vergasern links, sondern rechts angeordnet. Die Schrägstellung des Schwimmernadelventils soll ein vorzeitiges Einschlagen der Ventilnadel und somit ein Überlaufen des Vergasers weitgehendst verhindern.

III. Flatterventil für Pumpendüse:

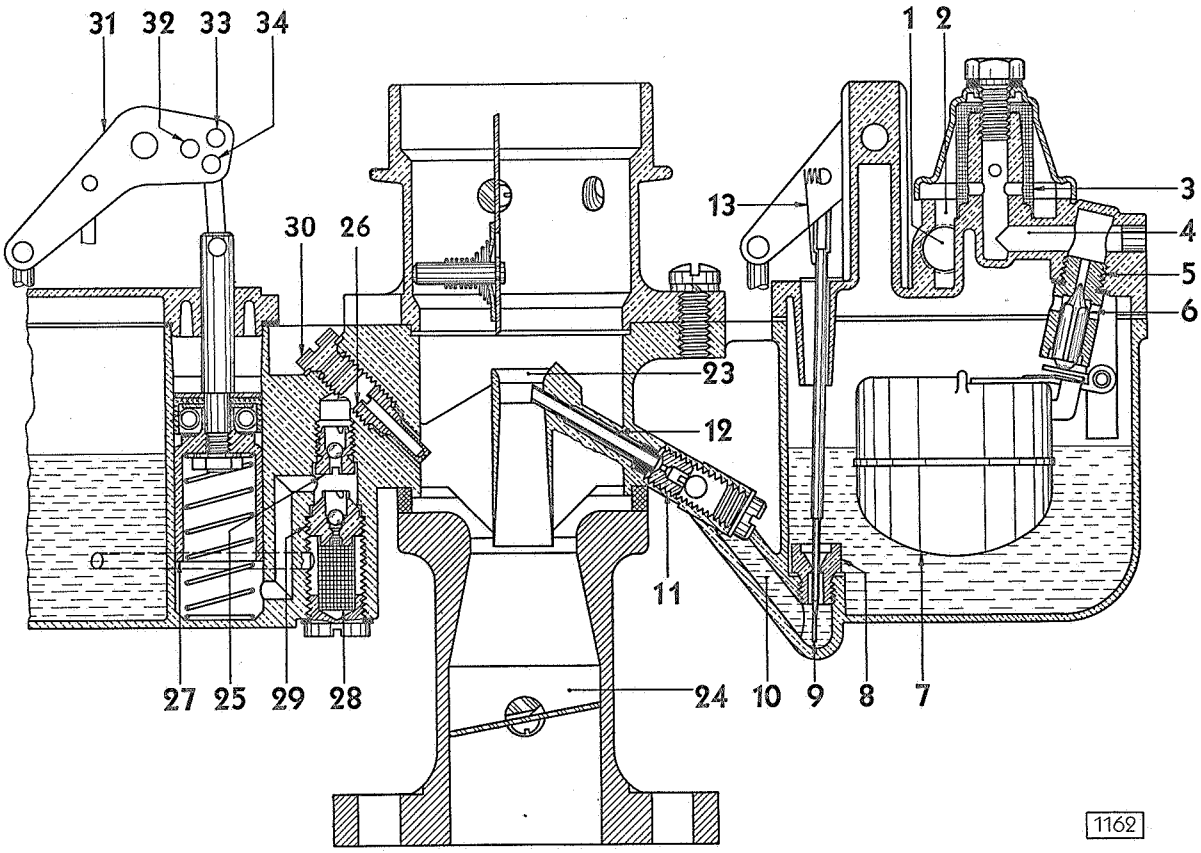
Der Vergasergehäusedeckel besitzt **keine** Bohrung in der Säule (siehe Abbildung 1159 Seite 346). Der Einbau des Flatterventiles wird hinfällig und durch eine Verschlußschraube bei den einzelnen Typen ab folgenden Motor-Nummern ersetzt:

1190	.. .. ..	ab Motor-Nr. 37—4595
11234	.. .. ..	ab Motor-Nr. 37—1467
1396	.. .. ..	ab Motor-Nr. 37—1116
13237	.. .. ..	ab Motor-Nr. 37—3795
20103	.. .. ..	ab Motor-Nr. 37—2017
25104	.. .. ..	ab Motor-Nr. 37— 1
2.0—12	. .. ..	ab Motor-Nr. 37— 475

WIRKUNGSWEISE DES FALLSTROMVERGASERS

(Leerlaufdüse von oben eingeschraubt)

Der durch die Kraftstoffpumpe geförderte Kraftstoff gelangt durch den Einlaß (1) in den Abscheideraum (2) und wird durch das Filtersieb (3) in den Zuführungskanal (4) über



Schematische Darstellung zur Erklärung der Wirkungsweise des Fallstromvergasers mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse

1 Kraftstoffeinlaß
2 Abscheideraum
3 Filtersieb
4 Kanal zum Schwimmernadelventil
5 Schwimmernadelsitz
6 Ventilnadel
7 Schwimmer
8 Hauptdüse
9 Teillastnadel
10 Kanal zur Vollastdüse
11 Vollastdüse
12 Mischrohr
13 Feder für Teillastnadel
23 Nebenlufttrichter
24 Hauptlufttrichter
25 Auslaßventil
26 Pumpendüse
27 Pumpenkolben
28 Sieb für Einlaßventil
29 Einlaßventil
30 Verschlußschraube für Pumpendüsenkanal
31 Beschleunigerpumpen- und Teillastnadelhebel
32 Bohrung für kurzen Hub
33 Bohrung für langen Hub
34 Bohrung für mittleren Hub

(Die Zahlen 14 bis 22 siehe Abbildung 1163)

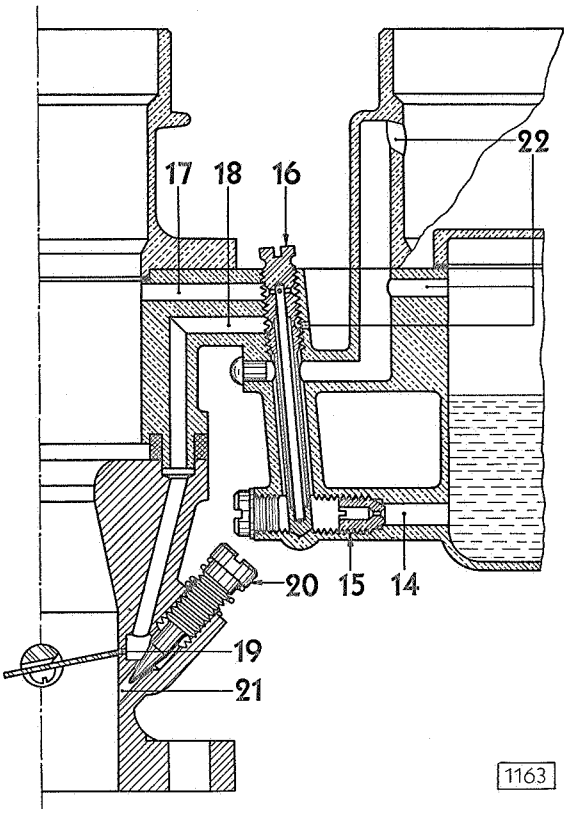
ein vom Schwimmer (7) betätigtes Nadelventil (5 und 6) in die Schwimmerkammer geleitet. Sobald der Kraftstoff in der Schwimmerkammer eine bestimmte Höhe erreicht hat, sperrt die Ventilnadel (6) den weiteren Zufluß von Kraftstoff ab. Aus der Schwimmerkammer fließt der Kraftstoff durch die Hauptdüse (8), deren Durchflußquerschnitt durch die Stellung der Teillastnadel (9) bestimmt ist, in den Kanal (10) und gelangt von dort durch eine kalibrierte Bohrung in der Vollastdüse (11) zu dem unter einem bestimmten Winkel nach oben in den Nebenlufttrichter hineinragenden Mischrohr (12), welches am oberen Ende mit einem senkrechten Schlitz zur besseren Vernebelung des Kraftstoffes versehen ist. Durch diese Anordnung des Mischrohres entgegengesetzt zur Strömungsrichtung der angesaugten Luft wird eine innige Vermischung von Kraftstoff und Luft bereits in der ersten Stufe erreicht und ein späteres Auskondensieren des Kraftstoffes wirksam verhütet.

Die Teillastnadel (9) besitzt 2 Stufen für Anfang Teillast und für Vollast. Der Übergang von einer zur anderen Stufe ist konisch ausgebildet, damit ein einwandfreier Übergang von Leerlauf bzw. Teillast zur Vollast erreicht wird. Die unten liegende Stufe mit kleinem Nadeldurchmesser ist für volle Leistungsabgabe des Motors, während die obere Stufe und der konische Teil den Teillastbereich kontrolliert. Die Teillastnadel wird durch eine Feder (13) einseitig gegen die Hauptdüsenbohrung (8) gehalten, damit eine gleichbleibende Form des Durchflußquerschnittes und somit ein gleichmäßiger Durchlauf des Kraftstoffes erreicht wird. Durch die Anordnung der Teillastnadel wird sowohl maximale Leistung als auch größte Wirtschaftlichkeit erreicht.

Ein kleiner Teil der angesaugten Luft strömt durch den Nebenlufttrichter (23), während der größere Teil der Luft um den Nebenlufttrichter herum direkt in den Hauptlufttrichter (24) mündet. Durch diese Doppeltrichterwirkung wird der im Nebenlufttrichter fein zerstäubte Kraftstoff nochmals innig mit Luft durchmischt und durch den äußeren Luftstrom von der kalten Wandung des Kanals ferngehalten.

Schematische Darstellung zur Erklärung der Wirkungsweise des Leerlaufsystems

14 Kanal zur Leerlaufdrossel
15 Leerlaufdrossel
16 Leerlaufdüse
17 Luftkanal zur Leerlaufdüse
18 Leerlaufkanal
19 2 kalibrierte Bohrungen
20 Leerlaufgemisch-Regulierschraube
21 Veränderlicher Durchlaß
22 Ausgleichbohrungen



Leerlaufsystem:

Das Leerlaufsystem ist vollkommen unabhängig von der Kraftstoffzuführung durch die Hauptdüse.

Der für den Leerlauf des Motors benötigte Kraftstoff fließt von der Schwimmerkammer in den Kanal (14) durch die Leerlaufdrossel (15), die den Zufluß zur Leerlaufdüse kontrolliert.

Der Kraftstoff vermischt sich in der rohrförmig ausgebildeten Leerlaufdüse (16) mit der aus dem Kanal (17) durch die im Kopf der Leerlaufdüse (16) vorgesehenen Bohrungen eintretenden Luft.

Das Kraftstoff-Luftgemisch steigt in der Leerlaufdüse von unten nach oben und wird durch den Kanal (18) von dem hier herrschenden Unterdruck angesaugt. Der Leerlaufkanal (18) beginnt seitlich der Leerlaufdüse (16) und endet an der Drosselklappe in zwei kalibrierte Bohrungen (19) und einem durch die Leerlaufgemisch-Regulierschraube (20) veränderlichen Durchlaß (21).

Die Leerlaufgemisch-Regulierschraube (20) beeinflußt lediglich die aus der unteren Öffnung austretende Gemischmenge und damit die Zusammensetzung des Leerlaufgemisches, während die Drosselklappenanschlagschraube nur die Leerlaufdrehzahl regelt. Die Bohrungen (22) sind lediglich Ausgleichbohrungen für den jeweilig herrschenden Unterdruck.

Beschleunigungspumpe:

Beim plötzlichen Gasgeben wird der Kolben der Pumpe durch die Verbindung mit der Drosselklappe heruntergedrückt und somit der Kraftstoff durch das Auslaßventil (25) hindurch in die Pumpendüse (26) befördert, die direkt in den Hauptluftstrom zwischen den beiden Lufttrichtern einspritzt. Beim Zurücknehmen des Gasfußhebels wird der Pumpenkolben (27) wieder nach oben bewegt und fördert dabei durch ein Sieb (28), welches mit der Verschlußschraube nach außen hin abgeschlossen ist und durch das Einlaßventil (29) neuen Kraftstoff in den Pumpenzylinder, während das Auslaßventil (25) abschließt. Wenn sich der Pumpenkolben (27) nach oben bewegt, ist das Auslaßventil (25) geschlossen, das Einlaßventil (29) geöffnet. Bei heruntergehendem Kolben (27) (Pumpe spritzt ein), ist das Einlaßventil (29) geschlossen und das Auslaßventil (25) geöffnet.

Durch die Verschlußschraube (30) wird der Pumpendüsenkanal nach außen hin verschlossen. Der Betätigungshebel (31) der Beschleunigerpumpe ist am kurzen Arm mit 3 Löchern (32, 33, 34) versehen, in die das Gelenkstück der Kolbenstange der Pumpe nach Bedarf eingehängt werden kann. Durch diese Anordnung kann ein kurzer (32), mittlerer (34) und langer Hub (33) eingestellt werden. Der mittlere Hub wird bei normalen Außentemperaturen benutzt, der kurze Hub ist für außergewöhnlich hohe Temperaturen bestimmt, während der lange Hub bei sehr niedrigen Temperaturen, also in der kalten Jahreszeit, angewendet wird.

VERGASER-WERKZEUGSATZ Nr. S 601:

Der Schwimmerabstand für den Vergaser des 2,5 Ltr. Motors beträgt 10 mm. Dieses Schwimmermaß mit 10 mm Höhe kann direkt von der Firma Marx & Traube, Frankfurt am Main, bezogen werden. Die in Zukunft gelieferten Vergaser-Werkzeugsätze Nummer S 601 werden das Schwimmermaß mit 10 mm Höhe enthalten.

VERGASER-KALIBRIERUNGS-TABELLE:

An Hand dieser Tabelle, die für alle Vergaser mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse maßgebend ist, kann die Übereinstimmung mit der vom Werk vorgeschriebenen Vergaser-Kalibrierung geprüft werden.

Änderungen dieser Kalibrierung sind unzulässig.

OPEL-FALLSTROMVERGASER-TABELLE

mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse.

Type	1190	1396	13 237	1190	1396	13 237	11 234	11 234	20 103	2.0-12	20 103	2.0-12	25 104	25 104
ab Motor-Nr.	37-4595	37-1116	37-3795	37-14 343	37-3336	37-11 994	37-1467	37-12 315	37-2017	37-475	37-4457	37-2922	37-1	37-4894
bis Motor-Nr.	37-14 342	37-3335	37-11 993	lfd.	lfd.	lfd.	37-12 314	lfd.	37-4456	37-2921	lfd.	lfd.	37-4893	lfd.
Vergaser Zsb.	826 001			826 002			826 001	826 002	826 004		826 004		826 006	826 006
Lufttrichter	19 mm ∅			19 mm ∅			19 mm ∅	19 mm ∅	21 mm ∅		21 mm ∅		23 mm ∅	23 mm ∅
Hauptdüse	26			26			26	26	44		44		54	54
Vollastdüse	38			38			38	38	67		67		79	79
Leerlaufdüse	45			70			45	70	45		70		45	70
Leerlaufdrossel	36			36			36	36	45		45		50	50
Pumpendüse	50			50			50	50	50		50		50	50
Teillastnadel	647			647			647	647	446		446		446	446
Schwimmermaß	12 mm			12 mm			12 mm	12 mm	12 mm		12 mm		10 mm	10 mm
Einhängung der Beschleunigerpumpe	mittlerer Hub			mittlerer Hub			mittlerer Hub	mittlerer Hub	mittlerer Hub		mittlerer Hub		mittlerer Hub	mittlerer Hub
Teillastnadellehre	200			200			200	200	200		200		200	200
Schwimmerventil	1.55 mm ∅			1.55 mm ∅			1.55 mm ∅	1.55 mm ∅	1.55 mm ∅		1.55 mm ∅		1.95 mm ∅	1.95 mm ∅
Abstand der Schwimmerachse (Unterkante Vergaserdeckel bis Mitte Schwimmerachse)	13.5 mm			13.5 mm			13.5 mm	13.5 mm	13.5 mm		13.5 mm		11.5 mm	11.5 mm
Höhe des Beschleunigerpumpenkolbens	30 mm			30 mm			30 mm	30 mm	30 mm		30 mm		17 mm	17 mm
Anmerkung:	x			x				x	xx		xx			

ANMERKUNG: x) Diese Kalibrierung gilt auch für den Vergaser 826002 Modell 1190, 1396, 13237.

xx) Diese Kalibrierung gilt auch für den Vergaser 826004 Modell 20103, 20120, 2.0-12.

Alle Vergaser der Personenwagen einschließlich 2.0—12.

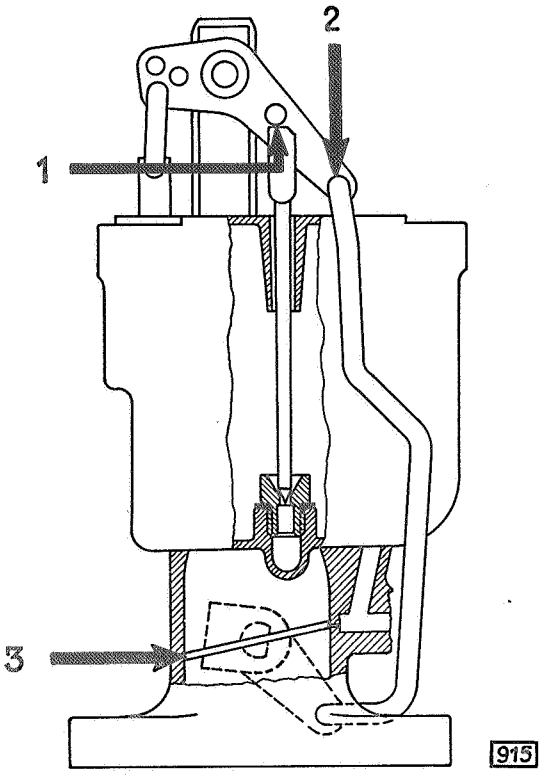
Neue Leerlaufdüse.

Um ein leichtes Verstopfen der Leerlaufdüse zu verhindern, wird anstatt der 45er Leerlaufdüse eine neue Leerlaufdüse mit der Kalibrierung 70 eingebaut. Gleichzeitig hiermit ist die Leerlaufbohrung im Vergasergehäuse und im Anschlußstutzen vom 3.3 mm Durchmesser in 2.2 mm Durchmesser verkleinert worden. An der Leerlaufluftbohrung im Gehäuse und der Leerlaufkanal-Öffnung im Anschlußstutzen sind ebenfalls maßliche Änderungen vorgenommen worden. Hierdurch ist ein Verstopfen der Leerlaufdüse weitgehendst vermieden. Um ein Unterscheidungsmerkmal der Vergaser gegenüber den seitherigen Vergasern mit 45er Leerlaufdüse und dem größeren Leerlaufkanal zu besitzen, sind für die Vergaser neue Teile-Nummern festgelegt worden. Die Teile-Nummer ist wie seither auf dem Typenschild am Vergasergehäusedeckel eingestanzt.

Die Leerlaufdüse mit der 70er Kalibrierung darf keinesfalls in die Vergaser mit 45er Leerlaufdüse — siehe Tabelle — eingebaut werden, da diese Vergaser noch die großen Kanäle besitzen und in einem solchen Fall unbedingt schwerwiegende Vergaserstörungen eintreten.

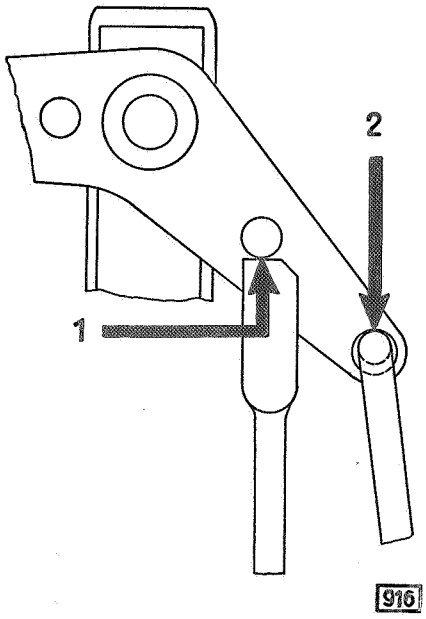
Einstellung der Teillastnadel.

Die genaue Stellung der Teillastnadel ist von besonderer Wichtigkeit hinsichtlich der Leistung und des Kraftstoffverbrauches. Eine Korrektur kann durch Nachbiegen am unteren Ende der Verbindungsstange erreicht werden, wie dies vorstehend bereits beschrieben wurde.



Stellung der Teillastnadellehre

1 Lagerzapfen der Teillastnadel
2 Verbindungsstange
3 Drosselklappe muß ganz geschlossen sein bei Prüfung der Teillastnadelstellung



Um Fehlmessungen infolge des Spieles der Verbindungsstange im Pumpenhebel auszuschalten, muß die Verbindungsstange Oberkante auf Oberkante Bohrung im Pumpenhebel aufliegen

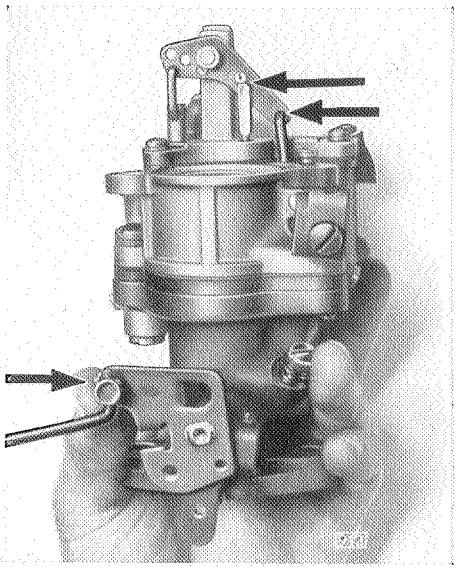
Die Einstellung der Teillastnadelhöhe muß bei dem neuen Vergaser wie folgt vorgenommen werden:

1. Luftstutzen abnehmen und Federklammer der Teillastnadelverbindung herausziehen.

2. Teillastnadelfeder aushängen, Teillastnadel 1/4 Umdrehung drehen und herausziehen.

3. Teillastnadellehre durch die Öffnung im Schwimmerkammerdeckel einsetzen, damit die Lehre ihre Stellung, wie in Abb. 915 gezeigt, einnehmen kann.

4. Halte den Vergaser in der Hand, wie es die Abb. 912 zeigt, und drücke mit dem Daumen in Pfeilrichtung gegen den Drosselklappenhebel, damit die Drosselklappe vollkommen schließt. Dann führe die Verbindungsstange der Drosselklappe am oberen Ende in die Bohrung des Pumpenhebels ein. Die Einstellung der Teillastnadel ist dann richtig, wenn es in dieser Stellung möglich ist, die Lehre seitlich zu bewegen, ohne merkliches Spiel zwischen Oberkante Lehre und Lagerzapfen der Teillastnadel im Pumpenhebel.



Prüfung der Teillastnadelstellung mittels Speziallehre

1 Drücke den Drosselklappenhebel in Pfeilrichtung, wodurch die Drosselklappe vollkommen schließt

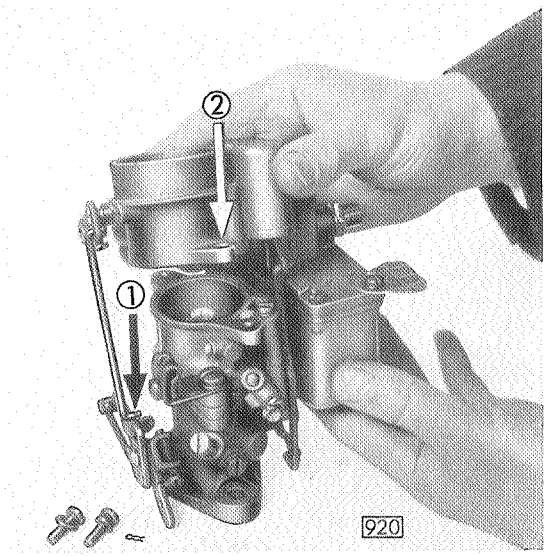
2 Verbindungsstange in Pumpenhebel einhängen

3 Bei richtiger Einstellung soll die Lehre gerade bewegt werden können, ohne merkliches Spiel zwischen Oberkante Lehre und Lagerzapfen

DEMONTAGE ZUR REINIGUNG DES VERGASERS

mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse.

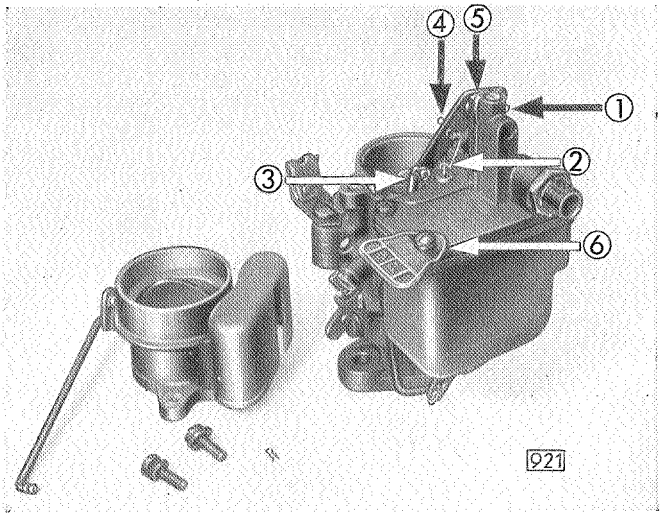
Um mit Sicherheit die nach längerer Laufzeit durch Verunreinigung des Kraftstoffes verursachten Störungen in der Kraftstoffzufuhr zu vermeiden, empfiehlt es sich, etwa alle 15 000 km den Vergaser aus dem Motor auszubauen und nach den folgenden Anleitungen gründlich zu reinigen:



1

A 1 Federklammer der Luftklappenverbindungsstange herausziehen und Drosselklappenverbindungsstange aus Drosselklappenhebel herausziehen

2 Beide Flachkopfschrauben des Luftstutzens herausschrauben und Luftstutzen von Vergasergehäuse abheben



2

B 1 Federklammer der Pumpenkolbenverbindungsstange herausziehen

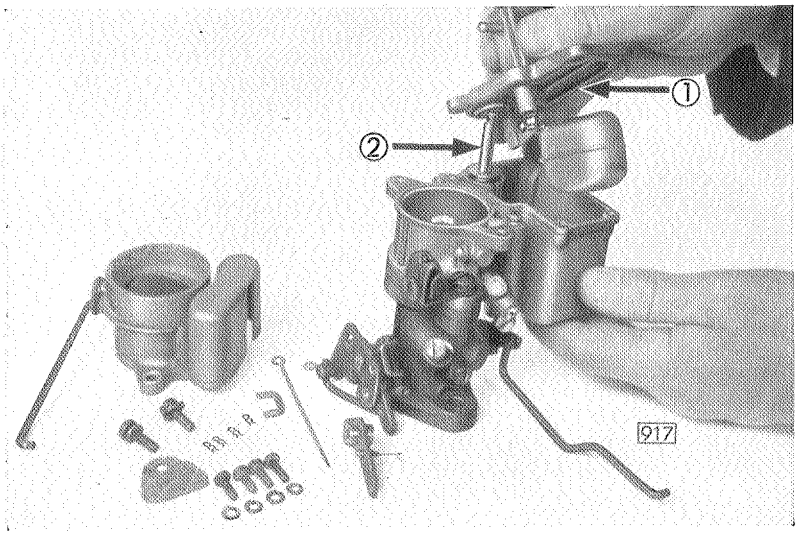
2 Teillastnadelfeder aushängen

3 Federklammer der Drosselklappenverbindungsstange herausziehen

4 Federklammer der Teillastnadel herausziehen und Teillastnadel nach 1/4 Umdrehung nach oben herausziehen

5 Pumpenhebel von Welle abziehen

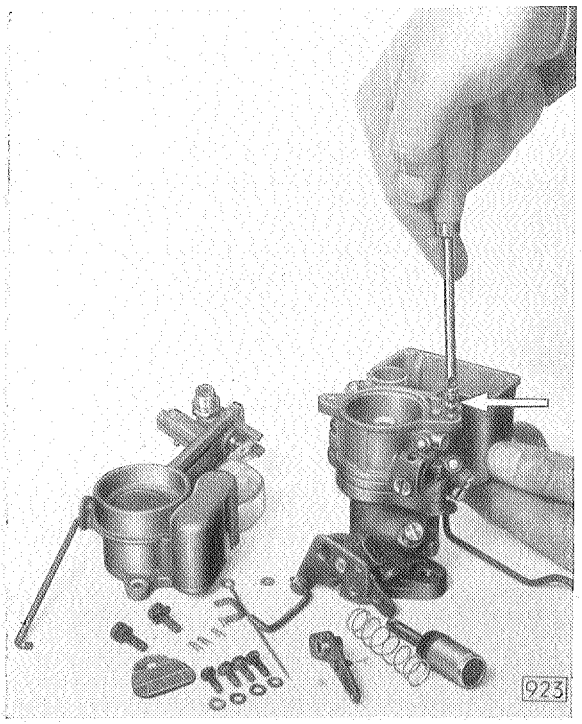
6 4 Flachkopfschrauben des Vergasergehäusedeckels herausschrauben



3

C 1 Vergaserdeckel abheben

2 Beschleunigerpumpen-Kolben und -Feder herausziehen



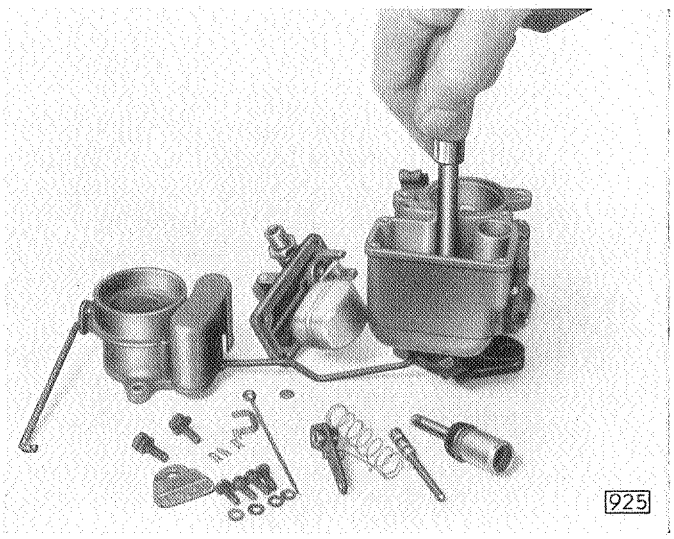
4

D Leerlaufdüse herausschrauben

Anmerkung: Beim Einbau der Leerlaufdüse ist zu beachten, daß die Düse nicht mit Gewalt hineingeschraubt wird, um ein Durchbiegen und damit Verstopfen der Kanäle zu vermeiden. Die Düse sollte gerade soweit festgezogen werden, daß der Konus des unteren Endes in dem entsprechenden Sitz des Gehäuses aufliegt.

5

E Hauptdüse herausschrauben mit Hilfe des Spezial-Schraubenziehers



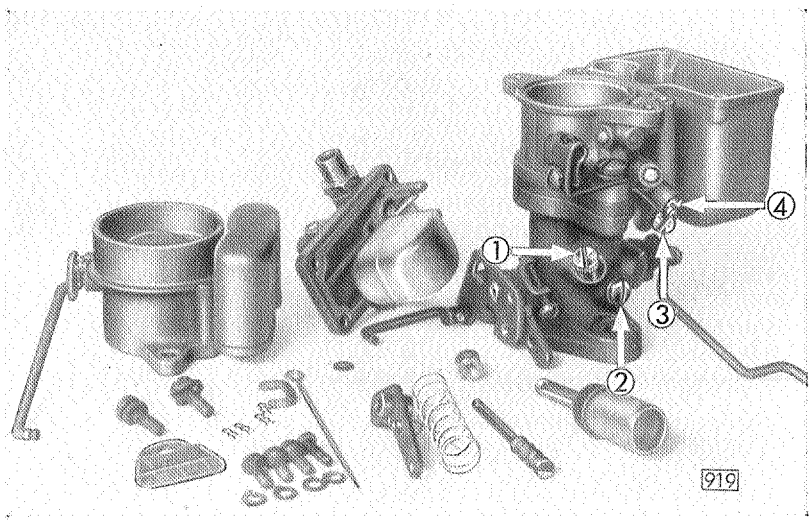
6

F 1 Leerlaufgemisch-Regulierschraube herausschrauben

2 Verschlußstopfen des Leerlaufkanals herausschrauben

3 Verschlußstopfen der Leerlaufdrossel herausschrauben

4 Verschlußstopfen der Vollastdüse herausschrauben

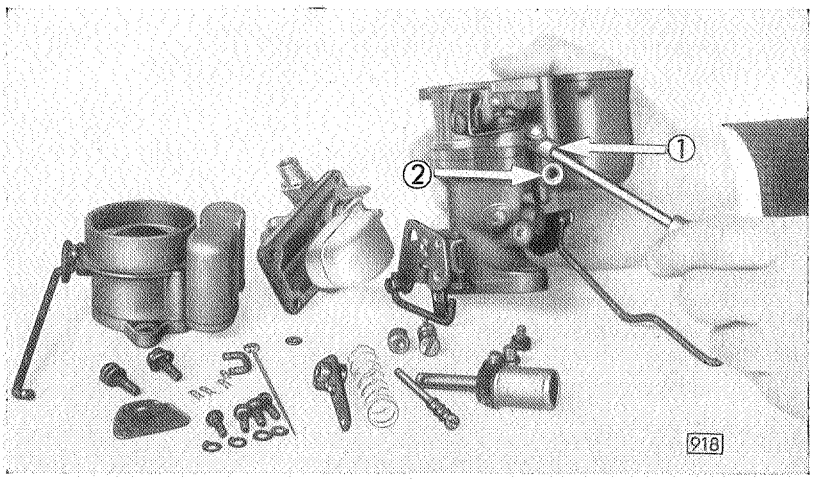


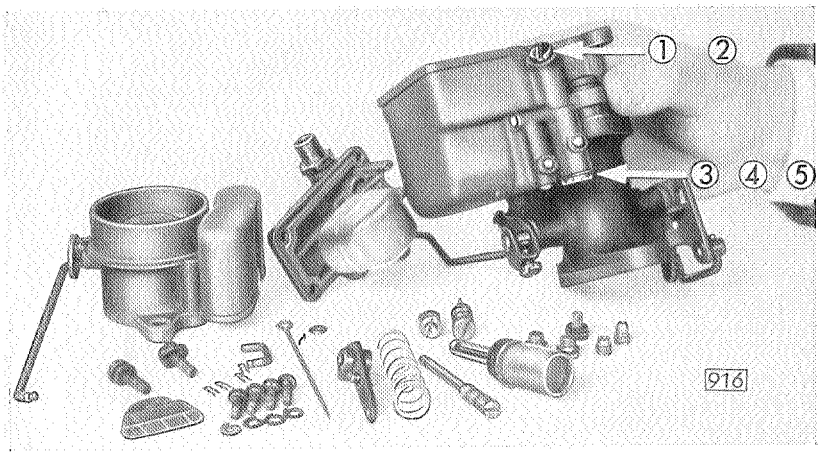
7

G 1 Vollastdüse nach Möglichkeit nicht herausschrauben, damit Mischrohr den fabrikationsmäßig kalibrierten Sitz beibehält.

2 Leerlaufdrossel herausschrauben (Spezial-Schraubenzieher)

Vor Leerlaufdüse einbauen Leerlaufdrossel (Bild 918) hineinschrauben





8

H 1 Verschlußstopfen der Pumpendüse herausschrauben

2 Pumpendüse herausschrauben

3 Verschlußstopfen der Pumpenventile herausschrauben und Pumpensieb abnehmen

4 Einlaßventil herausschrauben

5 Auslaßventil herausschrauben

Außer diesen Teilen dürfen lediglich noch der Lagerzapfen des Schwimmers, der Schwimmer selbst und der Schwimmernadelventilsitz ausgebaut werden. Nachdem diese sämtlichen Teile ausgebaut sind, muß das Vergasergehäuse, sowie sämtliche ausgebauten Teile gründlich mit reinem Kraftstoff ausgewaschen und alle Kanäle, Durchlässe und Düsen mit Preßluft durchgeblasen werden. Der Zusammenbau geschieht in der umgekehrten Reihenfolge des Ausbaues.

DICHTUNGEN FÜR DÜSEN, VERSCHLUSSTOPFEN UND VERGASERFLANSCH

1. DICHTUNGEN FÜR DÜSEN UND VERSCHLUSSTOPFEN

Die Düsen, Verschlußstopfen und der Schwimmernadelventilsitz werden von unserer Abteilung Teile mit aufgezogenen Dichtungen geliefert. Die Dichtungen sind dagegen auch einzeln lieferbar. Die Dichtungsringe lassen sich nur dann über das Gewinde der Düse aufschieben, wenn sie vorher etwa 15 Minuten in lauwarmem Wasser aufgeweicht wurden. Durch diese Maßnahme erweitert sich der Innendurchmesser des Dichtungsringes, so daß derselbe ohne Beschädigung über das Gewinde zu streifen ist.

Die aufgelegte Dichtung muß gut trocknen, damit sie sich wieder zusammenzieht und ihre ursprüngliche Härte erhält. Nur auf diese Weise ist die Gewähr für ein einwandfreies Abdichten gegeben. Sämtliche Düsen und Verschlußstopfen müssen stramm angezogen werden.

2. DICHTUNG ZWISCHEN VERGASER UND SAUGROHRFLANSCH

Schlechter Leerlauf wie auch mangelnde Leistung im Teil- und Vollastbereich sind teilweise darauf zurückzuführen, daß die Dichtungen zwischen dem Vergaser und Saugrohrflansch nicht fest angezogen waren. Wenn dies der Fall ist, ist keine Luftabdichtung zwischen den beiden Teilen vorhanden, so daß Nebenluft eindringen kann. Die beiden Muttern, welche den Vergaser mit dem Saugrohr verbinden, müssen stets fest angezogen sein. Besonders während der ersten 1000 km Fahrstrecke sind die Muttern wiederholt nachzuziehen. Bei Ausbau bzw. Auswechseln des Vergasers ist es empfehlenswert, die obere Dichtung zu erneuern.

MISCHROHR

Das Mischrohr, welches unter einem bestimmten Winkel in den oberen Lufttrichter hineinragt, ist mit einem senkrechten Schlitz zur besseren Vernebelung des Kraftstoffes versehen. Da dieses Mischrohr bei der neuen Konstruktion nach dem Einbau genau in seiner Lage kalibriert ist, ist es unter allen Umständen unzulässig, das Mischrohr auszubauen.

Die Stellschraube für den Drosselklappenhebel ist nicht mehr in dem Vergaserunterteil gelagert, sondern befindet sich auf dem Luftklappenverbindungshebel. Die Einstellung für Leerlaufdrehzahl sichert automatisch ein genau bestimmtes Verhältnis zwischen der Stellung der Luftklappe und der Drosselöffnung ohne Rücksicht auf den Verschleiß der Verbindungsteile.

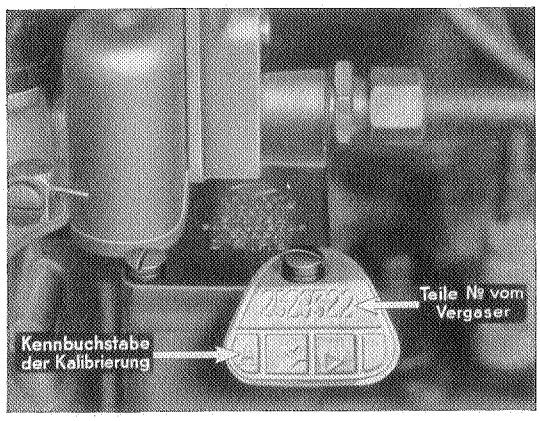
Weiterhin wurde der Verbindungsmechanismus zwischen Drossel- und Luftklappe so geändert, daß bei annähernd voller Öffnung der Luftklappe dieselbe einen sehr kleinen Einfluß auf das Kraftstoff-Luftverhältnis hat, aber einen schnelleren Leerlauf ergibt. Der Luftklappendrahtzug an der Luftklappe des Vergasers muß so eingestellt werden, daß der Luftklappenknopf am Instrumentenbrett etwa 3 mm von seinem Anschlag in der Führung zurücksteht, wenn die Luftklappe in der vollgeöffneten Stellung ist. Wenn der Drahtzug genau eingestellt ist, kann der Luftklappenknopf vollständig hineingeschoben werden, aber er wird sofort durch die Federwirkung beim Loslassen in seine endgültige Lage, etwa 3 mm von dem Anschlag entfernt, zurückgehen.

BESCHLEUNIGUNGSPUMPE

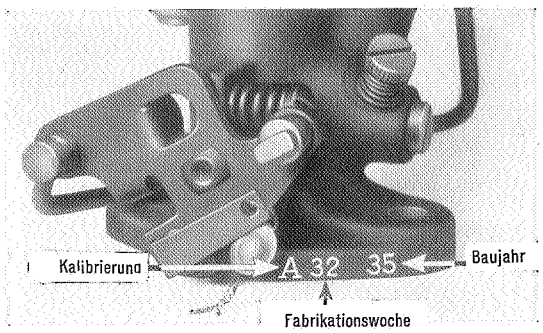
Schmierloch und Deckel für die Schmierung der Beschleunigungspumpenhebelwelle sind in Fortfall gekommen, da die Lagerung der Pumpenhebelwelle so geändert wurde, daß nur eine einmalige Schmierung in der Fabrik und keinerlei Wartung im Betrieb notwendig ist.

Kennzeichnung des Fallstromvergasers – Alle Modelle

An dem Vergasergehäusedeckel der Fallstromvergaser ist ein Messingschild befestigt, welches die Teile-Nr. sowie einen Kennbuchstaben trägt, der die Kalibrierung angibt. Seit Ende März 1934 wird außerdem der Kennbuchstabe, sowie die Fabrikationswoche und die Jahreszahl des Vergasers am Luftstutzenflansch eingestempelt.



Typenschild am Vergasergehäusedeckel

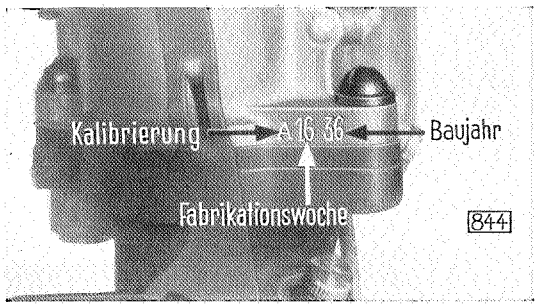


Kennzeichnung des Vergasers am Luftstutzenflansch bis einschließlich der 15. Fabrikationswoche des Jahres 1936

Mit der 16. Woche des Jahres 1936 wurde diese Kennzeichnung nicht mehr am Luftstutzenflansch, sondern am Schwimmergehäuse eingestempelt.

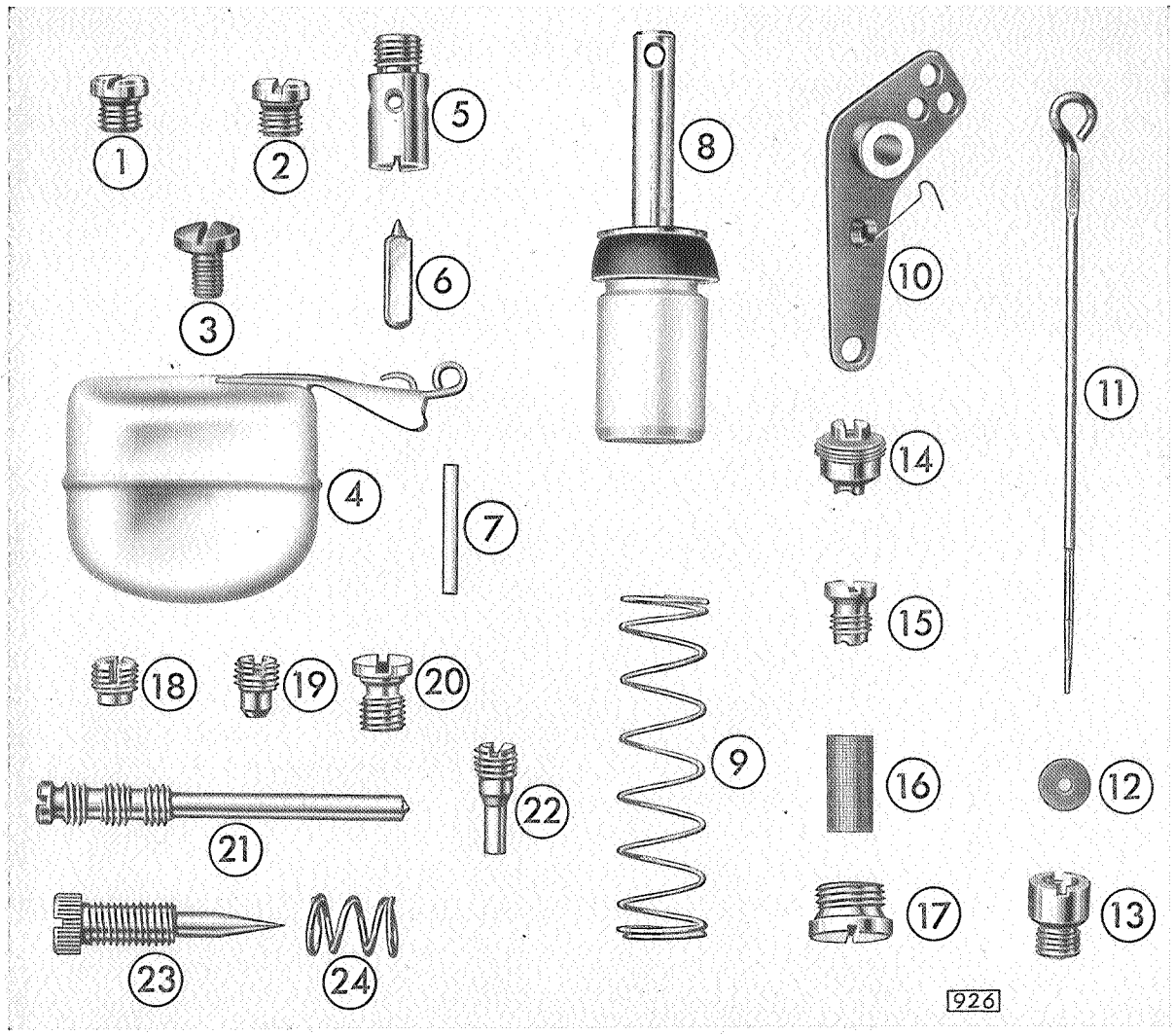
Wir bitten Sie dringend, bei Vergaser-Reklamationen die Teile-Nummer, den Kennbuchstaben der Kalibrierung und das Fabrikationsdatum anzugeben.

Das Typenschild am Vergasergehäusedekkel darf auf keinen Fall entfernt oder mit dem Schild eines anderen Vergasers vertauscht werden.



Neue Anordnung der Kennzeichen auf dem Gehäuse ab der 16. Fabrikationswoche 1936

Fallstromvergaser (Teile-Bezeichnungen)



1 Verschlußstopfen für Vollastdüse
2 Verschlußstopfen für Leerlaufdrossel
3 Verschlußstopfen für Leerlaufkanal
4 Schwimmer
5 Schwimmernadelventilsitz
6 Schwimmernadelventil
7 Lagerzapfen für Schwimmer
8 Beschleunigerpumpenkolben
9 Beschleunigerpumpenkolbenfeder
10 Pumpenhebel
11 Teillastnadel
12 Teillastnadelscheibe
13 Hauptdüse
14 Pumpeneinlaßventil
15 Pumpenauslaßventil
16 Pumpensieb
17 Verschlußstopfen für Beschleunigungspumpenventil
18 Vollastdüse
19 Leerlaufdrossel
20 Verschlußstopfen für Pumpendüse
21 Leerlaufdüse
22 Pumpendüse
23 Leerlaufgemisch-Regulierschraube
24 Feder für Leerlaufgemisch-Regulierschraube

Vergasergehäusedeckel - Alle Modelle

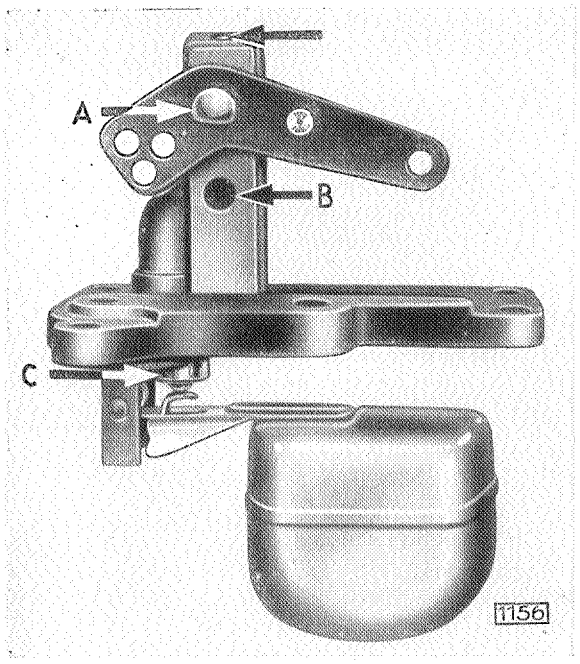
Der nachstehende Artikel gibt genaue Anweisungen über die lieferbaren Vergasergehäusedeckel und deren Austauschbarkeit untereinander.

Erste Ausführung:

A Beschleunigerpumpen- und Teillastnadelhebel auf Messingachse vernietet. Achse drehbar in Säule gelagert. Schmierstelle für Achse auf Säule.

B Säule auf Vergasergehäusedeckel **mit Belüftungsloch** für Schwimmerkammer.

C Senkrecht eingebautes Schwimmernadelventil auf linker Seite, bezogen auf die Teillastnadel.



Der Vergasergehäusedeckel erste Ausführung wird nicht geliefert, sondern ersetzt durch die dritte Ausführung Nr. 830501 unter Mitverwendung des Beschleunigerpumpenhebels Nr. 830901.

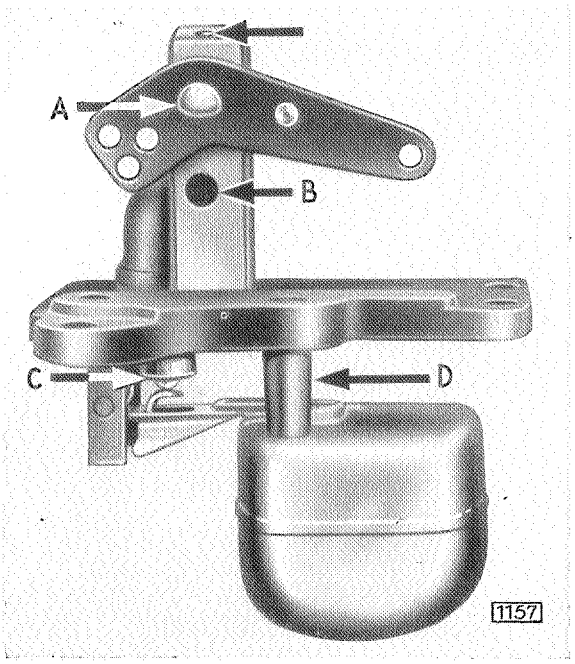
Zweite Ausführung:

A Beschleunigerpumpen- und Teillastnadelhebel auf Messingachse vernietet. Achse drehbar in Säule gelagert. Schmierstelle für Achse auf Säule.

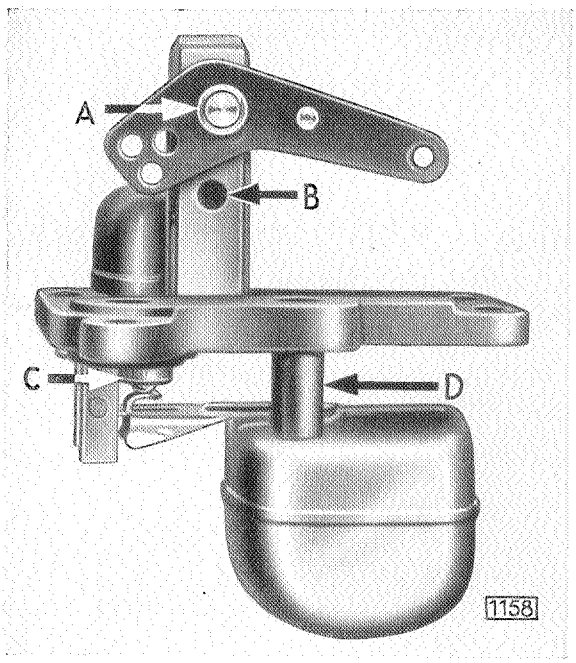
B Säule auf Vergasergehäusedeckel **mit Belüftungsloch** für Schwimmerkammer.

C Senkrecht eingebautes Schwimmernadelventil auf linker Seite, bezogen auf die Teillastnadel.

D Führung für Teillastnadel.



Der Vergasergehäusedeckel zweite Ausführung wird nicht geliefert, sondern ersetzt durch die dritte Ausführung Nr. 830501 unter Mitverwendung des Beschleunigerpumpenhebels Nr. 830901.



Dritte Ausführung:

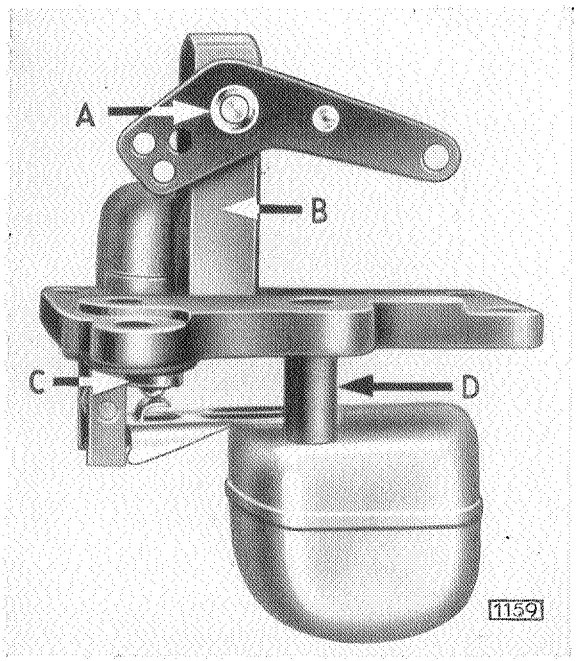
A Achse für Beschleunigerpumpen- und Teillastnadelhebel in Säule eingepreßt. Hebel mit eingepreßter Messingbuchse auf Achse drehbar gelagert.

B Säule auf Vergasergehäusedeckel **mit Belüftungsloch** für Schwimmerkammer.

C Senkrecht eingebautes Schwimmernadelventil auf linker Seite, bezogen auf die Teillastnadel.

D Führung für Teillastnadel.

Der Vergasergehäusedeckel dritte Ausführung wird unter der Teile - Nr. 830 501 geliefert.



Vierte Ausführung:

A Achse für Beschleunigerpumpen- und Teillastnadelhebel in Säule eingepreßt. Hebel mit eingepreßter Messingbuchse auf Achse drehbar gelagert.

B Säule auf Vergasergehäusedeckel **ohne Belüftungsloch** für Schwimmerkammer.

C Senkrecht eingebautes Schwimmernadelventil auf linker Seite, bezogen auf die Teillastnadel.

D Führung für Teillastnadel.

Der Vergasergehäusedeckel vierte Ausführung wird nicht geliefert, sondern ersetzt durch die fünfte Ausführung unter Mitverwendung des Filtersiebs, Schwimmernadelventils und Schwimmers unter der Teile-Nr. 830 500.

Fünfte Ausführung:

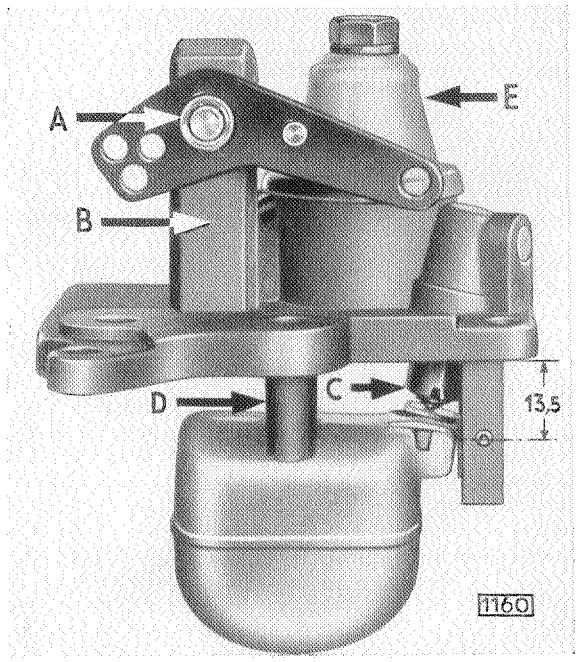
A Achse für Beschleunigerpumpen- und Teillastnadelhebel in Säule eingepreßt. Hebel mit eingepreßter Messingbuchse auf Achse drehbar gelagert.

B Säule auf Vergasergehäusedeckel **ohne Belüftungsloch** für Schwimmerkammer.

C Schräg angeordnetes Schwimmernadelventil auf rechter Seite, bezogen auf die Teillastnadel.

D Führung für Teillastnadel.

E Filtersieb auf Vergasergehäusedeckel.



ANMERKUNG:

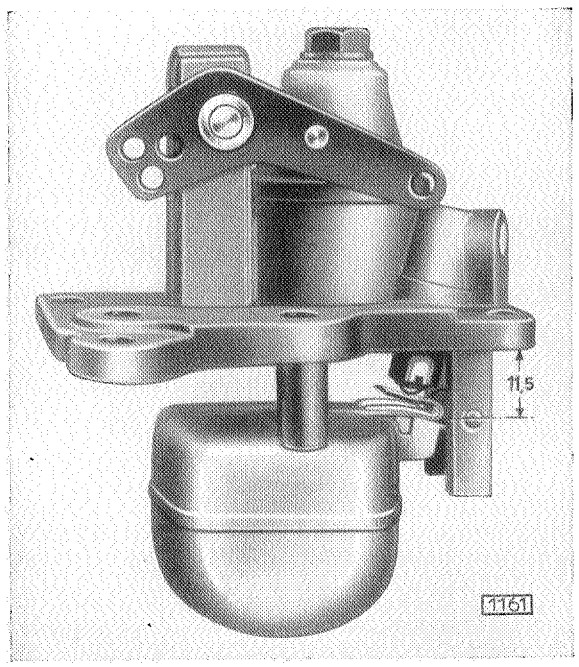
Der Abstand von Unterkante Deckel bis Mitte Bohrung Schwimmerachse beträgt 13.5 mm. Es ist darauf zu achten, daß dieser Vergasergehäusedeckel nicht mit der 6. Ausführung (Gehäusedeckel nur für 2.5 Ltr.) verwechselt wird, bei welchem dieser Abstand 11.5 mm beträgt.

Der Vergasergehäusedeckel fünfte Ausführung wird unter der Teile - Nr. 830 502 geliefert.

Sechste Ausführung:

VERGASERGEHÄUSEDECKEL NUR FÜR 2.5 LTR.

Entspricht der fünften Ausführung mit Ausnahme, daß der Abstand für die Bohrung der Schwimmerachse von Unterkante Deckel bis Mitte Bohrung 11.5 mm beträgt, anstatt wie bei dem Deckel fünfte Ausführung 13.5 mm.



Der Vergasergehäusedeckel für 2.5 Ltr. wird unter der Teile-Nr. 830 503 geliefert.

Hauptregeln für den Austausch von Vergasergehäusedeckeln.

1. Regel: Der Fallstromvergaser mit **von unten** eingeschraubter Leerlaufdüse muß stets einen Vergaserdeckel **mit Belüftungsloch** und ein Pumpendüsenventil (Flatterventil) besitzen.

2. Regel: Der Fallstromvergaser mit **von oben** eingeschraubter Leerlaufdüse muß stets einen Vergaserdeckel **ohne Belüftungsloch** besitzen.

An Stelle des Pumpendüsenventils kann auch eine Verschlußschraube eingebaut werden, wie dies werkseitig bei den neueren Vergasern bereits erfolgt ist.

ANMERKUNG:

Bei Einbau eines neuen Vergasergehäusedeckels muß stets kontrolliert werden:

1. Der Schwimmerstand mit Schwimmermaß. Das Schwimmermaß beträgt für alle Fallstromvergaser 12 mm, mit Ausnahme des Vergasers für 2.5 Ltr., bei welchem das Schwimmermaß von Unterkante Vergasergehäusedeckel bis Schwimmeroberkante 10 mm betragen muß.
2. Die Teillastnadelstellung mit der jeweilig für die Vergaser-Kalibrierung in Frage kommenden Teillastnadellehre. (Siehe Anweisung über Prüfung der Teillastnadelstellung für die Vergaser mit von unten und von oben eingeschraubter Leerlaufdüse.)
3. Beim Einführen der Teillastnadellehre muß darauf geachtet werden, daß die Führung für Teillastnadel mit der Teillastnadelscheibe abgedeckt ist.

LEERLAUF-EINREGULIERUNG

Jeder Vergaser ist sorgfältig in der Fabrik einreguliert und einer Durchflußprüfung unterzogen worden. Eine nachträgliche Änderung der Düsen darf unter keinen Umständen vorgenommen werden, da die in der Fabrik ermittelte Einstellung bereits allen Verschiedenheiten der Kraftstoffe, sowie Temperaturunterschieden Rechnung trägt, solange sich der Motor in einwandfreiem Zustand befindet. Die einzige Einstellung an dem Vergaser, welche eigentlich einer Korrektur bedarf, ist die Einregulierung der Leerlaufdrehzahl und des Leerlaufgemisches. Diese Einregulierung ist auch dann notwendig, wenn ein neuer Vergaser eingebaut wird und nach einer Reinigung des Vergasers.

Die Leerlaufregulierung soll in folgender Reihenfolge vorgenommen werden:

1. Zündkerzen prüfen und Elektrodenabstand auf 0.65 mm einstellen.
2. Unterbrecherkontakte prüfen, Abstand auf 0.40—0.45 mm einstellen.
3. Ventilspiel einstellen, Einlaß 0.20 mm, Auslaß 0.25 mm bei kalter Maschine.

   Anmerkung: Ein einwandfreier Leerlauf kann niemals erreicht werden, wenn Zündkerzen, Unterbrecherkontakte und Ventilspiel nicht nach Vorschrift eingestellt sind. Die geringsten Ventilundichtigkeiten infolge verbrannter oder schlecht schließender Ventile machen einen einwandfreien Leerlauf unmöglich.
4. Motor laufen lassen, bis normale Betriebswärme erreicht ist.
5. Leerlaufdrehzahl regulieren mittels der Drosselklappenanschlagschraube auf etwa 400 Umdrehungen bei einem neuen Motor und 300 bis 350 Umdrehungen bei einer gut eingelaufenen Maschine. Diese Drehzahl kann leicht nachgeprüft werden durch das Zählen der Hübe des mechanischen Scheibenwischers. Beim 2.0 Ltr. Modell soll die Anzahl der Doppelhübe 16 bis 18 bei einer neuen Maschine, und 14 bis 15 bei einer eingelaufenen Maschine betragen.

6. Drehe die Leerlaufgemisch-Regulierschraube heraus, bis der Motor deutlich anfängt zu „rollen". Dann drehe die Schraube hinein, bis der Motor zögert oder stehenbleibt. Dies ist ein Anzeichen dafür, daß das Leerlaufgemisch zu arm ist. Deshalb wird die Schraube wieder soweit herausgedreht, bis die Maschine gleichmäßig rundläuft.

7. Motor beschleunigen und Drosselklappe sofort in Leerlaufstellung zurückgehen lassen um festzustellen, ob der Motor auch weiterhin im Leerlauf gleichmäßig durchläuft. Gegebenenfalls ist eine entsprechende Nachregulierung vorzunehmen.

   Die besten Resultate hinsichtlich Leistung und Wirtschaftlichkeit werden erreicht, wenn die Leerlaufgemisch-Regulierschraube so eingestellt wird, daß in der warmen Jahreszeit das Gemisch möglichst nach der mageren Seite hin eingestellt ist und bei kaltem Wetter gerade unter dem „Rollpunkt".

8. Nach der Einstellung des Leerlaufgemisches ist die Leerlaufdrehzahl nochmals nachzuregulieren. Außer dieser Einregulierung dürfen keine weiteren Veränderungen an der Vergasereinstellung vorgenommen werden, da der Vergaser nunmehr für den gesamten Drehzahlbereich eingestellt ist.

REINIGUNG DES LUFTREINIGERS UND SAUGGERÄUSCHDÄMPFERS

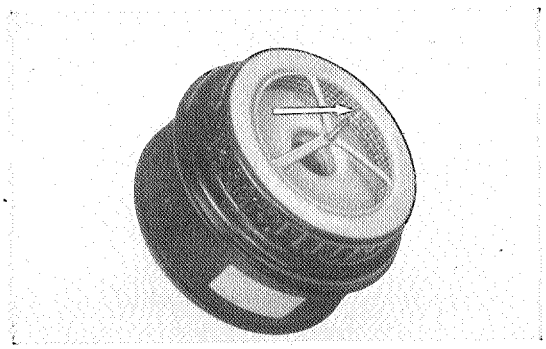
Verschmutzter Luftreiniger erhöht den Kraftstoffverbrauch. Es ist deshalb unbedingt notwendig, alle 5000 km denselben nach Vorschrift auszuwaschen.

Flügelschraube lösen, Luftfilterdeckel abnehmen

Filzeinlage abnehmen, nicht waschen oder in Öl tränken

Reinigungsanweisung:

Filterwolle alle 5000 km in Benzin waschen, unter sehr staubigen Verhältnissen öfter. Nach Abnahme des Verschlußdeckels und der darunterliegenden Filzeinlage ist der Luftreiniger bis über die Filterwolle in Benzin zu tauchen und auszuwaschen. Nach dem Trocknen ist die Filterwolle mit Motorenöl zu benetzen. Überflüssiges Öl ist auszuschleudern, um ein Verölen der Zündkerzen zu vermeiden.



Kupferwollnetz im Luftfilter

Die Filzeinlage darf weder gewaschen noch in Öl getränkt werden. Sie muß stets so eingebaut sein, daß die wasserundurchlässig gemachte Seite nach unten zu liegen kommt.

Kraftstoffverbrauch beim Opel-Fallstromvergaser

Bei hohem Kraftstoffverbrauch des Opel-Fallstromvergasers muß zuerst die Motoreinregulierung gewissenhaft vorgenommen werden, bevor die Nachprüfung des Vergasers wie nachstehend beschrieben erfolgt:

1. Schwimmernadelventil sowie Schwimmernadelventilsitz auf guten Schluß prüfen, indem man an der Kraftstoffzuleitung saugt, wobei das Ventil durch den Unterdruck hängen bleiben muß (Zungenprüfung).

2. Falls Schwimmernadelventil beschädigt ist, das Ventil mit Sitz (Teile-Nummer 830 800 und 801/802 siehe Vergaserliste) auswechseln. Dichtung zwischen Schwimmernadelventilsitz und Schwimmergehäuse-Oberteil erneuern.

3. Schwimmer durch Schütteln auf Dichtigkeit prüfen.

3a. Schwimmernase glätten, damit Ventil nicht hängen bleibt.

4. Schwimmerabstand mit 12 mm Meßblock beim 25 104 mit 10 mm Meßblock nachprüfen und richtig stellen. Bei leichtem Fingerdruck auf Schwimmer muß die Nase auf dem Schwimmernadelventil und der Schwimmer auf dem Meßblock aufliegen. (Nachbiegen der Feder am Schwimmerhebel.)

5. Hauptdüse bzw. Dichtung derselben nachprüfen.

6. Kanal von Schwimmergehäuse nach Flatterventil auf Durchlaß prüfen, sowie Flatterventil selbst evtl. ersetzen.

7. Richtigen Sitz der Pumpendüse beachten. Evtl. Schwimmergehäuse, also Mittelteil des Vergasers, ersetzen.

8. Richtigen Sitz des Mischrohres (Modell 35) nachprüfen und dabei auf Sicherungsfläche achten, damit beim Anziehen der Vollastdüse das Mischrohr die richtige Stellung erhält. Vollastdüse ordnungsgemäß anziehen. Das Mischrohr soll etwa 2 mm in den inneren Lufttrichter ragen.

   Beim Opel-Fallstrom-Vergaser mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse ist es zweckmäßig, die Vollastdüse nicht herauszuschrauben, weil das Mischrohr kalibriert eingesetzt ist.

9. Nachprüfen, ob Pumpenkolben sich noch leicht bewegen läßt. Evtl. Pumpenkolbenmanschette ersetzen. Mutter des Pumpenkolbens gut festziehen.

10. Abstand der Lagerung der Teillastnadel von Hauptdüse mittels Lehre nachprüfen. (Siehe Vergasertabelle). Verbindungsgestänge von Drosselklappe nach Pumpenhebel muß sich mühelos einhängen lassen, wenn Drosselklappe geschlossen ist. Wenn Abstand nicht stimmt, Gestänge am unteren Kniestück nachbiegen.

11. Richtige Verbindung von Beschleunigerpumpe nach Pumpenhebel herstellen. (Hub prüfen.)

12. Lagerung der Pumpenhebelwelle im Schwimmergehäuse nachprüfen.

13. Teillastnadel richtig in Hauptdüse einführen. Feder, sowie Abdeckscheibe auf Teillastnadel nicht vergessen.

14. Leichte Betätigung des Luftklappenzuges nachprüfen, bzw. Stellung der Luftklappe.

15. Luftfilter je nach den Betriebsverhältnissen in Kraftstoff reinigen, mindestens jedoch alle 5000 km, und dann wieder mit Motoröl tränken.

16. Bei 1.2 Ltr. Opel-Fallstromvergaser eine der dünnen Dichtungen (Teilenummer 832 503) durch neue Dichtung mit Zwischenlage ersetzen (Teilenummer 832 505).

17. Schelle mit Asbesttülle an Kraftstoffleitung anbringen. (Schelle am Auspuffkrümmer, Teilenummer 824 280, isolierte Zwischenlage 824 425.)

18. Wenn Vergaser in Ordnung, darf bei laufendem Motor der Ansaugstutzen nicht feucht werden.

19. Wenn diese Punkte keine Änderung des Verbrauches ergeben, Kraftstoffpumpe auf Dichtigkeit nachprüfen und evtl. beschädigte Teile ersetzen.

20. Bei der Erneuerung von Dichtungen ist darauf zu achten, daß die Dichtungen in warmes Wasser gelegt werden sollen, um sie dann an der Luft trocknen zu lassen. Dies ist erforderlich, damit die Dichtungen geschmeidig werden.

Motorschwierigkeiten bei heißem Wetter

Infolge der Einführung des Zusatzes einer größeren Menge Alkohol zum Benzin erhalten wir während der heißen Jahreszeit regelmäßig vereinzelt Beanstandungen über das Aussetzen des Motors, Unmöglichkeit des Startens bei heißer Maschine nach dem Aussetzen, unregelmäßigen Lauf der Maschine usw. Die Ursache dieser Beanstandungen ist in einer Erscheinung zu suchen, die auch in Fachkreisen nur wenig bekannt ist. Es handelt sich um die sogenannte **„Dampfblasenbildung"**. Diese Erscheinung tritt ein, sobald Kraftstoffe höhere Temperaturen als 50—60° C erreichen, wodurch sich dann eine größere Menge Kraftstoff-Dampf entwickelt, die ihrerseits einen Druck auf den Kraftstoffzufluß ausübt und diesen hierdurch ganz oder teilweise unterbinden kann.

1. Isolierung der Kraftstoffleitung an denjenigen Stellen, an denen Hitze-Einwirkung möglich ist (bei Kreuzungen mit der Auspuffleitung). Bei älteren Modellen unter Umständen Kraftstoffleitung **auf die linke** Rahmenseite verlegen, ähnlich wie dies bei den Typen 1397 und 20103 bereits fabrikseitig geschehen ist. Die Isolierung erfolgt am zweckmäßigsten mit Hilfe von Asbestschnur (umwickeln) oder Asbestschlauch, der aufgeschnitten, übergeschoben und mit einigen Schlägen Isolierband befestigt wird.

2. Prüfung der Benzinleitungsverlegung unter der Motorhaube auf

   a) gute Kühlungsmöglichkeit (im Luftstrom des Ventilators),

   b) auf das evtl. Vorhandensein eines **„Dampfsackes"**, d. h. einer Stelle, wo die Leitung zuerst ansteigt und danach wieder abfällt. Derartige Stellen sind dahingehend abzuändern, daß die Kraftstoffleitung von der Pumpe aus sowohl nach dem Tank als auch nach dem Vergaser hin stets etwas **ansteigt**. Etwaige Spiralen müssen **horizontal** liegen.

3. Prüfung der Kraftstoffpumpe auf Kühlungsmöglichkeit durch den Ventilatorluftstrom (unter Umständen Ablenkblech anbringen).

4. Beachte die auf Seite 316 beschriebene Prüfung der Kraftstoffpumpe.

Vergaser-Überholung

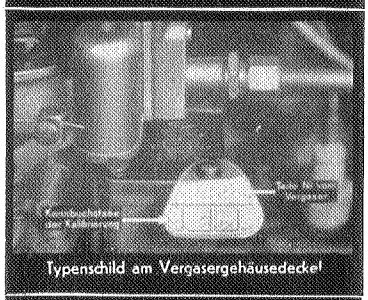
Bildfolge aus dem Opel-Kundendienst-Film Nr. 1 „Motor-Einregulierung".

Einstellung und Reinigung des Opel-Fallstrom-Vergasers

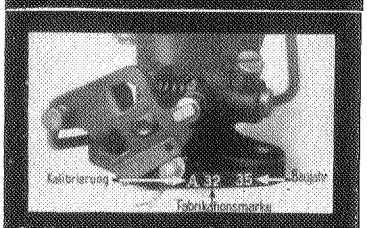
Am Opel-Fallstromvergaser **dürfen nur** nachstehende Arbeiten ausgeführt werden:

1. Prüfen auf Original-Einstellung.
2. Prüfung des Schwimmerstandes.
3. Reinigung der Leerlaufdüse.
4. Einbau einer mageren Teillastnadel (nur für Modelle 34).
5. Schwimmernadelventil und Sitz auswechseln.
6. Pumpenventil auswechseln.
7. Reinigung des Vergasers nach Ausbau des Oberteils.

Alle übrigen Arbeiten sind unzulässig



Typenschild am Vergasergehäusedeckel

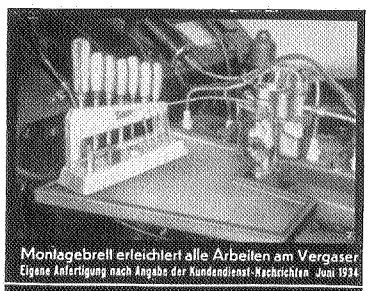


Bei Vergaserreklamationen, Teile-Nr., Kennbuchstabe der Kalibrierung und Fabrikationsdatum am Luftstutzenflansch eingestempelt, angeben.

Tabelle für Opel-Fallstromvergaser 1934/35

Motor-Type	Vergaser-Teile-Nr.	Ein-stellg.	Haupt-düse	Leerl.-luft-düse	Pum-pen-düse	Teillast-Nadel Sparnadel	Teillast-Nadel-Führg.	Gekröpfte Ausr.-Stellung	Pumpen-einhängung Hub
1,3 Ltr.	3 217 000	A B	300 310	70 60	70 70	724 (714) 149	206 210	13 mm 13 mm	mittlerer mittlerer
1,6 Ltr.	3 217 001 3 217 002	C D	300 310	60 60	60 70	724 (714) 149	206 210	13 mm 13 mm	mittlerer (langer) mittlerer
1,6 Ltr.	3 217 003 3 219 213	D A	310 311	60 60	60 70	729 (719) 693	225 230	13 mm 13 mm	langer (mittlerer) langer
1,7 Ltr.	3 219 219	A B	317 317	60 60	70 60	666 691	225 225	13 mm 13 mm	langer Sommer: mittlerer Winter: langer

Schraube am Luftfilter lösen, Luftfilter abnehmen



Montagebrett erleichtert alle Arbeiten am Vergaser
Eigene Anfertigung nach Angaben der Kundendienst-Nachrichten Juni 1934

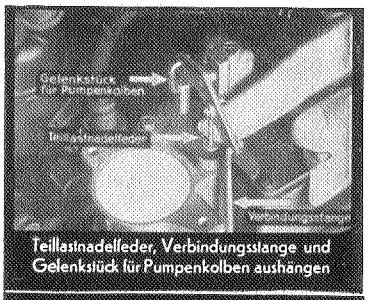
Starterklappenzug lösen

Schrauben am Luftstutzen herausschrauben

Luftstutzen mit Starterklappenbetätigung abnehmen

Damit keine Kleinteile in die Saugleitung fallen, Vergasergehäuse mit Pappscheibe abdecken

Federklammer vom Lagerzapfen der Teillastnadel mit einer Nadel abziehen



Teillastnadelfeder, Verbindungsstange und Gelenkstück für Pumpenkolben aushängen

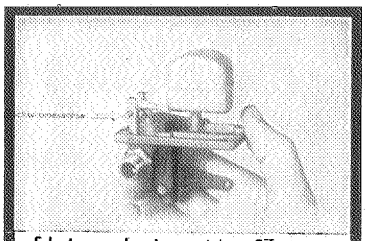
Pumpenhebel hochstellen, Teillastnadel durch eine halbe Umdrehung nach links vom Lagerzapfen abnehmen

Teillastnadel herausnehmen

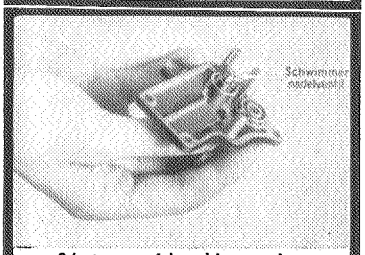
Kraftstoffleitung am Vergaser lösen

Schrauben des Vergasergehäusedeckels herausschrauben

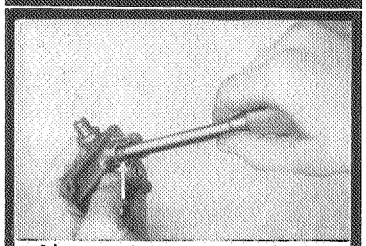
Vergasergehäusedeckel mit Schwimmer abheben



Schwimmerachse herausziehen, Schwimmer abnehmen



Schwimmernadelventil herausnehmen

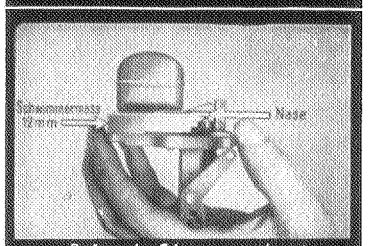


Schwimmernadelventilsitz herausschrauben

Bei eingeschlagenem Ventil und Ventilsitz darf nur Ventil mit Sitz und Dichtung im **Zusammenbau** ausgewechselt werden.

Nicht einwandfreier Ventilsitz:

Ventil schließt schlecht ab, Vergaser läuft über, Startschwierigkeiten.



Prüfung des Schwimmerstandes mit Schwimmermaß 12 mm hoch

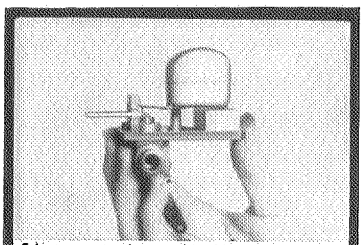
Bei richtigem Schwimmerstand muß die Nase auf Absperrventil und der Schwimmer bei leichtem Fingerdruck auf Schwimmermaß aufliegen.

Schwimmerstand zu hoch

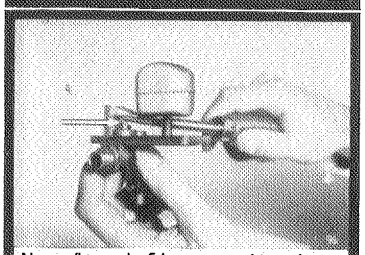
Zu mageres Gemisch, Startschwierigkeiten, bei hoher Tourenzahl Kraftstoffmangel.

Schwimmerstand zu niedrig

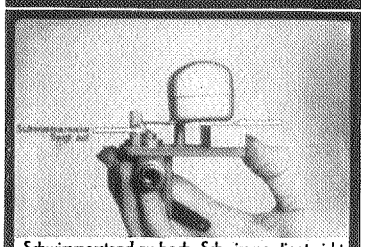
Zu fettes Gemisch, Startschwierigkeiten, bei niederer Tourenzahl Ruckeln des Wagens.



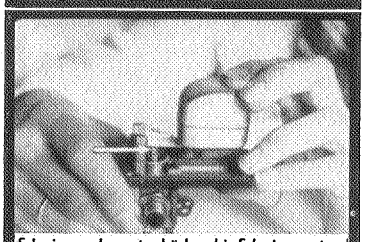
Schwimmerstand zu niedrig. Nase liegt nicht auf Schwimmerventil auf.



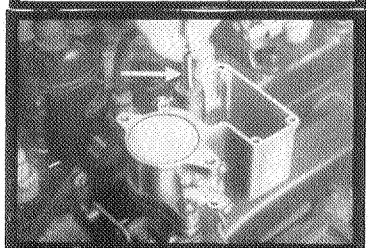
Nase aufbiegen bis Schwimmerstand 12 mm beträgt



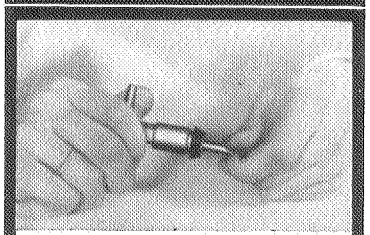
Schwimmerstand zu hoch. Schwimmer liegt nicht auf Schwimmermaß auf



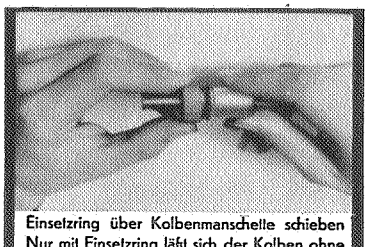
Schwimmer herunterdrücken bis Schwimmerstand 12 mm beträgt



Pumpenkolben herausnehmen

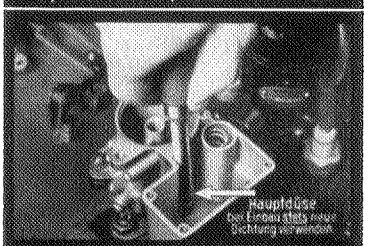


Mutter auf Kolbenstange im Kolben nachziehen
Beschädigte Kolbenmanschetten auswechseln

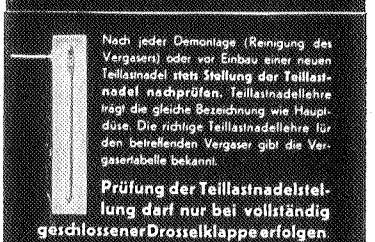


Einsetzring über Kolbenmanschette schieben
Nur mit Einsetzring läßt sich der Kolben ohne Beschädigung der Manschette einführen

Pumpenkolben mit übergesteckten Einsatzring in Zylinder einführen, Kolben niederdrücken



Hauptdüse herausschrauben
Auf richtige Düsengröße achten! (Vergasertabelle)

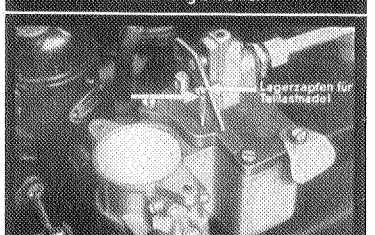


Nach jeder Demontage (Reinigung des Vergasers) oder vor Einbau einer neuen Teillastnadel **stets Stellung der Teillastnadel nachprüfen.** Teillastnadellehre trägt die gleiche Bezeichnung wie Hauptdüse. Die richtige Teillastnadellehre für den betreffenden Vergaser gibt die Vergasertabelle bekannt.

Prüfung der Teillastnadelstellung darf nur bei vollständig geschlossener Drosselklappe erfolgen.

Drosselklappenstellschraube herausschrauben bis Drosselklappe vollständig schließt

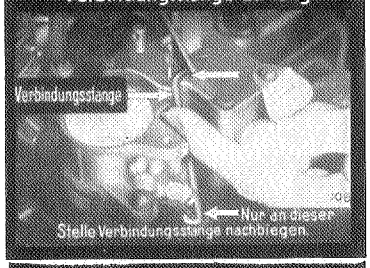
Teillastnadellehre zur Prüfung der Teillastnadelstellung einführen



Lagerzapfen für Teillastnadel auf Teillastnadellehre auflegen

Bei richtiger Teillastnadelstellung soll sich die Drosselklappenverbindungsstange gerade in die vorgesehene Bohrung des Pumpenhebels einschieben lassen.

Verbindungsstange zu lang



Nachbiegen der Verbindungsstange auf richtige Länge

Falsche Teillastnadelstellung

führt zu hohem Kraftstoffverbrauch, zu schlechtem Übergang beim Beschleunigen.

Einhängen der Teillastnadel in den Zapfen. Keine Gewalt anwenden!

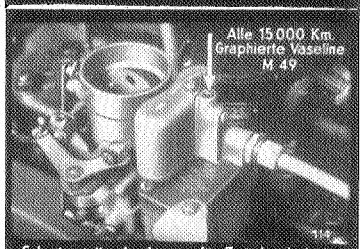
Bohrungen im Pumpenhebel zum Einhängen der Beschleunigerpumpe

Richtigen Hub der Beschleunigerpumpe für den jeweiligen Vergaser gibt die Vergaserlabelle an.

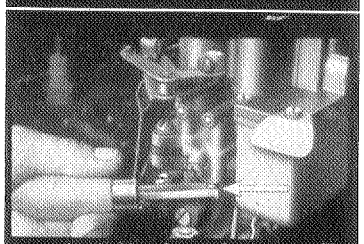
Allgemeine Richtlinien für Pumpeneinhängung:

Auf größeren Hub, wenn bei langsamem Durchtreten des Gaspedales besonders **im kalten Motorzustand** der Übergang unregelmäßig ist (mehr Kraftstoff erforderlich).

Auf kleineren Hub, wenn bei vollem Durchtreten des Gaspedales **im heißen Motorzustand** der Motor „ruckt" (weniger Kraftstoff erforderlich).

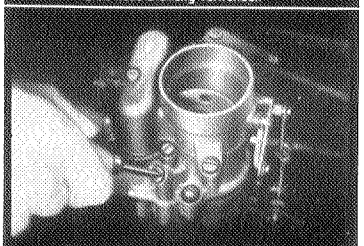


Schmierstelle des Lagers für Zwischenhebel der Beschleunigerpumpe und Teillastnadel



Leerlaufdüse herausschrauben 115

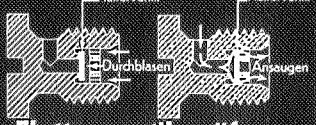
Düse durchblasen, keine Nadel zur Reinigung verwenden. Stets neue Dichtung verwenden



Pumpendüse herausschrauben 116

stets neue Dichtung verwenden

Pumpendüse reinigen



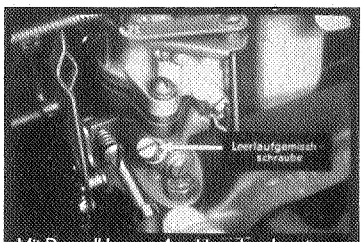
Flatterventil prüfen

Flatterventil soll luftdicht abschließen (Widerstand)

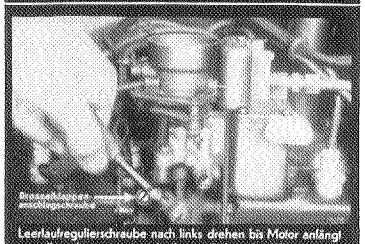
Flatterventil soll geöffnet sein. Luft muß sich durchsaugen lassen.

Leerlauf-Einregulierung:

1. Motordrehzahl mittels der Anschlagschraube auf Drosselklappenachse auf etwa 400 Umdr./Min. einstellen.
2. Leerlauf-Regulierschraube durch Herausschrauben nach links öffnen, Gemisch anreichern bis der Motor deutlich hörbar anfängt zu „rollen".
3. Leerlauf-Regulierschraube durch Rechtsdrehen soweit schließen, bis der Motor gleichmäßig rund läuft.
4. Motordrehzahl mittels Anschlagschraube der Drosselklappenachse nachregulieren, bis der Motor auch beim schnellen Öffnen und Schließen der Drosselklappe nicht mehr stehen bleibt.



Mit Drosselklappen-Anschlagschraube etwa 400 Motorumdrehungen pro Min. einstellen



Leerlaufregulierschraube nach links drehen bis Motor anfängt zu rollen, dann soweit rechts herumdrehen, bis Motor gleichmäßig rund läuft

Luftfilter reinigen

Flügelschraube lösen, Luftfilterdeckel abnehmen

Filzeinlage abnehmen, nicht waschen oder in Öl tränken

Kupferwoll-Netz im Luftfilter

124

Reinigungs-Anweisung für Luftfilter

Kraftstoff

Die Opel-Motore sind so konstruiert, daß in Verbindung mit der gewählten Vergasereinstellung zum Betrieb alle Markenkraftstoffe geeignet sind. Es ist hierbei vollkommen gleichgültig, ob die überall erhältlichen handelsüblichen Markenbenzine oder Benzin-Benzol-Gemische bekannter Marken gefahren werden. Deshalb ist das Verdichtungsverhältnis so gewählt, daß Zündungsklopfen bei Verwendung aller Markenkraftstoffe vermieden wird.

Die Leistung, das Beschleunigungsvermögen und die Bergsteigefähigkeit werden von der Art des verwendeten Kraftstoffes in keiner Weise beeinflußt.

Wir weisen besonders darauf hin, daß durch Vorverlegung des Zündzeitpunktes oder durch Veränderung der in der Fabrik ermittelten Vergasereinstellung bei keinem Kraftstoff irgendwelche Leistungs-Steigerung erreicht werden kann, während andererseits eine Herabsetzung der Betriebsstoffkosten bei jedem Kraftstoff nur auf Kosten der Leistung möglich ist.

Wir empfehlen daher nur den Kraftstoff von angesehenen Händlern zu beziehen, die bekannte Kraftstoffmarken verkaufen und die Verwendung namenloser meist als billig angepriesener Kraftstoffe zu vermeiden.

In unserem Werk haben wir eine Reihe von Versuchen durchgeführt, die den Zweck hatten, das Verhalten von Benzolgemischen im Vergleich zu den im Handel erhältlichen Markenbenzinen **in Opel-Motoren** festzustellen.

Diese Versuche haben folgende Ergebnisse gezeigt:

1. Bei serienmäßiger Vergasereinstellung und ohne eine Veränderung des Zündzeitpunktes ergaben Benzolgemische die gleiche Höchstleistung der Maschine wie bei Verwendung von Markenbenzin.

2. Benzolgemische ergaben auch bei Veränderung der Vergaser- bzw. Zündeinstellung keine Mehrleistung.

3. Der Verbrauch war übereinstimmend bei allen Versuchen im Mittel etwa 6% geringer bei Verwendung von Benzolgemischen gegenüber den handelsüblichen Markenbenzinen unter Beibehaltung der serienmäßigen Vergasereinstellung.

4. Weitere Verbrauchsersparnisse durch Verkleinerung der Düsen des Vergasers waren bei normalen Benzin- und Benzolgemischen nur auf Kosten der Leistung zu erreichen.

5. Das Anzugsvermögen des Wagens im betriebswarmen Zustande war bei Benzolgemischen und Markenbenzin gleich.

Wir warnen vor der Verwendung **namenloser**, meist als billig angepriesener Kraftstoffe welche keine Gewähr für die Qualität und Reinheit geben. Der Beginn der Siedekurve ist für gute Starteigenschaften besonders des kalten Motors, sowie für das Beschleunigungs- und Steigvermögen ausschlaggebend, während das Abweichen der Siedekurve nach oben in ihrem Endverlauf die Gefahr der Schmierölverdünnung in sich birgt. Desgleichen ist die Reinheit des Kraftstoffes für einen einwandfreien Motorbetrieb von größter Wichtigkeit. Kraftstoffe dürfen keine metallangreifenden Säuren, Wassertropfen, Schmutz oder solche Anteile enthalten, die zur Bildung harziger Bestandteile führen (Ventilverpichung). Die Folgen der Verwendung minderwertiger Kraftstoffe sind Korrosions-Erscheinungen, Rostbildungen oder Angriffe durch im Kraftstoff enthaltenen Schwefel, die ein schuppenartiges Abblättern der Motor-Innenteile nach sich ziehen.

Benzin-Sparmittel

Wir erhalten eine große Anzahl von Anfragen, in welchen Wagenbesitzer eine Auskunft dahingehend wünschen, ob wir bestimmte Tabletten, Energiepillen usw. empfehlen könnten.

Wir haben diese Anfragen ausnahmslos dahingehend beantwortet, daß uns die Tabletten nicht bekannt seien, und daß wir anheimstellen, sich von dem Hersteller eine Bestätigung geben zu lassen, aus welcher hervorgeht, daß die gemachten Versprechungen über Benzinverbrauch usw. garantiert würden. Unseres Wissens hat aber kein einziger Interessent eine solche Bestätigung erhalten.

Bei dieser Gelegenheit wollen wir keinem unserer Händler den Auszug aus dem Sitzungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Mineralölforschung und der Brennkrafttechnischen Gesellschaft vorenthalten. In der Sitzung wurde eindeutig festgestellt, daß es **kein Kraftstoff-Geheimmittel gibt.**

Auszug aus dem Diskussionsbericht vom 27. September 1935:

Heute handelt es sich darum, mit allen Mitteln Deutschlands Kraftstoffdeckung zu vergrößern. Wenn diese Mittel dazu verhülfen — und wenn sie nur 10% Minderverbrauch, von all ihren anderen angeblichen Eigenschaften gar nicht zu sprechen, brächten —, wäre es herrlich.

Ich bitte nun vor diesem Kreise der in Deutschland maßgebenden Kraftstoffkundigen um Entscheidung der Frage, ob ich und mit mir alle hochwertigen Forschungsstellen, über deren entsprechende Versuche ich unterrichtet bin, sich geirrt haben oder ob die erwähnten Mittel wirklich unwirksam sind und deswegen ihre Beseitigung in der deutschen Kraftverkehrswirtschaft im wohlverstandenen Gemeininteresse liegt.

Der Kuriosität halber möchte ich nicht versäumen, auf die Tatsache hinzuweisen, daß eines dieser Mittel eine Steigerung des Heizwertes von Handelsbenzin durch Zusatz dieser Tabletten behauptet. Der Heizwert von Handelsbenzin soll durch Zusatz von einer Tablette im Gewicht von 1.5 g auf 5 Liter, also durch Zusatz von 0.3 g Tablettensubstanz je Liter oder knapp 0.4 g Tablettensubstanz je Kilogramm um nicht weniger als 371 Wärmeeinheiten von 10 095 auf 10 466 Wärmeeinheiten steigen. Wenn also 0.4 g 371 Wärmeeinheiten bringen, dann müßten nach Adam Riese 1000 g nicht weniger als 927 500 Wärmeeinheiten bringen. Die geheimnisvolle Tablettensubstanz — sie riecht nach Naphtalin — müßte also einen Heizwert von 927 500 WE haben.

Ich muß um Entschuldigung bitten, daß ich hier solche Sachen vorbringe. Ich habe mich gegen diese Dinge öffentlich gewendet und erlebe dafür jetzt zum dritten Male tolle Dinge: Entweder können diese Zusatzmittel den deutschen Kraftstoffverbrauch herabsetzen, dann müssen Sie, meine Herren, als die maßgebende deutsche Kraftstoffversammlung, dem verkannten Mittel im Gemeininteresse den Weg bahnen. Oder aber es handelt sich um bewußte oder unbewußte Geldschneiderei an Dummen. Dann müssen Sie kraft Ihrer Fachkunde und Autorität durch ihre Stellungnahme der deutschen Rechtspflege die Möglichkeit geben, im wohlverstandenen Gemeininteresse hier endlich einmal scharf durchzugreifen.

Auf der heutigen Tagung der Deutschen Gesellschaft für Mineralölforschung und der Brennkrafttechnischen Gesellschaft wurde in einer Sitzung der Fachgruppe „Verwendung" nach ausführlicher Besprechung der technischen Kraftstoffprobleme von den etwa 600 anwesenden Behörden-, Industrie- und Verbraucher-Vertretern einstimmig folgende Entschließung angenommen:

„Die in der Fachgruppe „Verwendung" zusammengefaßten Fachleute kennen kein Kraftstoff-Geheimmittel, das eine merkliche Verringerung des Verbrauches hervorbringt und warnen daher vor der Verwendung solcher Geheimmittel."

Kraftstoff-Verbrauch

Der Vergaser ist an dem Kraftstoffverbrauch eines Fahrzeuges nur insofern beteiligt, als er die Aufgabe zu erfüllen hat, der angesaugten Luftmenge eine bestimmte Kraftstoffmenge zuzusetzen und das Gemisch innig zu vernebeln. Die Luftmenge bzw. das Kraftstoff-Luftgemisch, welches ein Motor für eine bestimmte Leistungsabgabe erfordert, ist bestimmt durch Hubvolumen, Hinterachsübersetzung, Luftwiderstand und Rollwiderstand. Die Aufgabe der Vernebelung der Luft mit Kraftstoff wird von neuzeitlichen Vergasern jeder Bauart und jeden Fabrikats annähernd gleich gut gelöst, so daß die in Verbraucherkreisen immer wieder gefundene Ansicht, daß der Vergaser an den Schwankungen des Kraftstoffverbrauches schuld sei, durchaus abwegig ist.

Der Kraftstoffverbrauch eines Fahrzeuges, das fortwährend wechselnden Belastungsverhältnissen ausgesetzt ist, bewegt sich entsprechend diesen Belastungsverhältnissen zwischen einer unteren Grenze (niedrigste Teillast) und einer oberen Grenze (Vollast).

Die untere Grenze ist abhängig von den Widerständen, die sich der Fortbewegung des Fahrzeuges auf ebener Straße entgegenstellen, also in erster Linie von dem Luftwiderstand und in zweiter Linie von dem Rollwiderstand, auf den die Belastung des Fahrzeuges in kleinen Grenzen einen Einfluß hat.

Die obere Grenze wird erreicht bei andauerndem Vollastbetrieb und ist im wesentlichen bestimmt durch die Motorgröße, Bauart, sowie dem thermischen Wirkungsgrad, d. h. durch die Güte der Kraftstoffausnutzung.

Zwischen diesen beiden Grenzen schwankt der Kraftstoffverbrauch des Fahrzeuges je nach Inanspruchnahme durch den Fahrer, und es ist deshalb praktisch unmöglich, einen bestimmten Höchstverbrauch pro 100 km festzusetzen, ohne die Betriebsbedingungen des einzelnen Fahrzeuges zu kennen. Die Faktoren, die hierfür in Frage kommen, sind folgende:

1. **Jahreszeit:**

   Im Winter ist mit einem höheren Verbrauch zu rechnen als im Sommer infolge der Notwendigkeit, während des Anlassens und während der ersten Betriebszeit des Motors nach jedesmaligem Anspringen durch Betätigung der Luftklappe dem Motor ein reicheres Gemisch zuzuführen. Außerdem wird der Betriebstemperatur des Motors, welche etwa 70—80° C betragen soll, meistens ungenügende Beachtung geschenkt. Durch die sich hieraus ergebende Unterkühlung des Motors verbrennt der Kraftstoffanteil des Gemisches nicht restlos im Zylinder, kondensiert an den kalten Zylinderwänden und gelangt, ohne Arbeit geleistet zu haben, in die Ölwanne. **Es ist deshalb unbedingt darauf zu achten, daß während der kalten Jahreszeit der Kühler soweit abgedeckt wird, daß die oben angegebene Betriebstemperatur erreicht wird.**

2. **Fahrbedingungen:**

   a) Bei hohen Geschwindigkeiten ergibt sich notwendigerweise ein erhöhter Kraftstoffverbrauch, weil der Luftwiderstand, besonders in dem oberen Geschwindigkeitsbereich, außerordentlich rasch ansteigt.

   b) Bei Steigungen oder Gebirgsfahrten steigt der Verbrauch ebenfalls beträchtlich an, infolge der Notwendigkeit, auf die niedrigen Gänge herunterzuschalten.

3. **Fahrbetrieb:**

   Bei Stadtbetrieb ist mit einem höheren Kraftstoffverbrauch gegenüber Langstreckenfahrten zu rechnen, infolge des häufigen Bremsens und Wiederanfahrens, unter Benutzung der niedrigen Gänge.

Auch die Fahrweise des Fahrers ist von wesentlichem Einfluß auf den Verbrauch, insofern als bei ausgeglichenem Fahren ein nennenswert günstigerer Verbrauch erreicht werden kann, gegenüber dem Fahren mit viel Bremsen und Beschleunigungen.

4. **Motorzustand:**

Selbstverständlich ist auch der mechanische Zustand des Motors bestimmend für den Verbrauch, da schlecht sitzende Ventile, ausgeschlagene Führungen, verschlissene Kolbenringe usw. sich ungünstig auf den Verbrauch auswirken.

Wenn es sich um die Erzielung von sogenannten **„Parade"-** oder **Reklameverbrauchszahlen** handelt, so ist nichts einfacher, als alle oben aufgeführten, den Verbrauch **ungünstig** beeinflussenden Verhältnisse dadurch auszuschalten, daß man einen guten Fahrer (gleichmäßiges Fahren), bei windstillem Wetter in der Ebene, mit gleichbleibender Geschwindigkeit von etwa 35—45 km/Std., ohne volle Belastung des Fahrzeuges und ohne Gebrauch der Bremsen, mit einem gut eingefahrenen Wagen, eine bestimmte Literzahl auf guter Straße (nicht im Verkehr) ausfahren läßt.

Bei derartigen Meßmethoden können auch wir einen Verbrauch von 7.0 Ltr./100 km und weniger erreichen, halten jedoch solche, den Kunden nur irreführende Verbrauchsbestimmungen für unangebracht.

Unter der Voraussetzung, daß der Vergaser noch in dem Zustande ist, in welchem er von der Fabrik eingebaut wurde, ist bei Beanstandungen über übermäßigen Kraftstoffverbrauch in den meisten Fällen weniger dem Vergaser, als einem oder mehreren der oben erwähnten Faktoren die Schuld zuzuschreiben. Es ist infolgedessen völlig abwegig, bei Reklamationen über hohen Verbrauch zunächst den Vergaser verantwortlich zu machen, und unter Umständen selbständige Änderungen am Vergaser durchzuführen, weil derartige, meist in Unkenntnis der Wirkungsweise des betreffenden Vergasers (die bei allen Vergasertypen vollständig voneinander verschieden sind) vorgenommenen Änderungen nur eine Verschlechterung irgendwelcher Eigenschaften der Maschine zur Folge haben müssen.

Wir bitten deshalb, in Zukunft nur noch solche Verbrauchs-Reklamationen einzusenden, welchen eine Bestätigung beiliegt, daß die aufgeführten Arbeiten unter „Motorzustand prüfen" vorgenommen worden sind. Außerdem sind noch folgende Punkte zu prüfen:

1. Reifendruck auf das vorgeschriebene Maß bringen. (Vgl. Reifendrucktabelle.)
2. Räder untersuchen, ob Bremsen schleifen.
3. Vergaser überholen und inspizieren.

KRAFTSTOFFVERBRAUCHSMESSUNGEN

Erst nach Vornahme aller der vorher beschriebenen Arbeiten ist der tatsächliche Kraftstoffverbrauch festzustellen, und zwar auf folgende Weise:

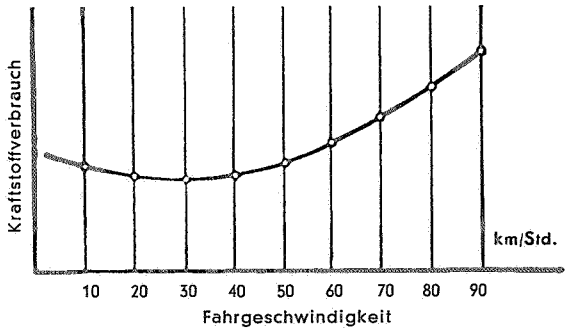
1. Tank bis zum Überlaufen vollfüllen.
2. Mindestens 150 km fahren unter normalen Betriebsbedingungen (Kühlwasser-Temperatur beachten).

3. Verbrauch der Kraftstoffmenge mittels Meßglas bis zum Wiederüberlaufen des Tankes ergänzen, verbrauchte Literzahl durch die gefahrene Kilometerzahl teilen und auf Liter pro 100 km umrechnen. Der Wagen muß ebenso wie beim Füllen gleiche Belastung haben und auf ebener, waagrechter Fläche stehen. Der auf diese Weise festgestellte Verbrauch ist mit dem folgenden durchschnittlichen normalen Verbrauch der einzelnen Modelle zu vergleichen:

1290	9.5 ltr./100 km
1296	11.0 ltr./100 km
13237	10.0 ltr./100 km
1397	11.0 ltr./100 km
20103	12.0 ltr./100 km
20120	13.0 ltr./100 km
2.0—12	16.0 ltr./100 km
3.5—34	21.0 ltr./100 km
3.5—57	24.0 ltr./100 km

Auf Grund der oben erwähnten Einflüsse, die mit dem Fahrer und den Fahrbedingungen stark wechseln, ist es selbstverständlich möglich, daß durch ruhiges, ausgeglichenes Fahren Verbrauchswerte erzielt werden können, welche 10—15% unter den oben angegebenen Durchschnittswerten liegen. Andererseits kann durch scharfes Fahren, häufige Beschleunigungen und Bremsen der Durchschnittsverbrauch um 10—15% überschritten werden, ohne daß der sich hieraus ergebende Mehrverbrauch bereits als übermäßig bezeichnet werden kann.

Zur Frage des Kraftstoff-Verbrauches ist das Studium der gezeigten Kurve besonders aufschlußreich. Diese Kurve gibt schematisch an, wie der Kraftstoff-Verbrauch von der Fahrgeschwindigkeit abhängig ist. Es zeigt sich, daß es eine ausgesprochene wirtschaftliche Geschwindigkeit gibt, die etwa bei 35 km/Std. liegt. Auch noch im Bereich von 50—60 km/Std. ist ein sehr befriedigender Verbrauch zu erzielen. Wenn jedoch bei jedem kurzen freien Straßenabschnitt bis an die Höchstgeschwindigkeit gegangen wird, so werden notwendigerweise hohe Verbrauchsziffern herauskommen.



Kraftstoff-Verbrauchskurve

Man muß sich auch darüber klar sein, daß Fahrten im Stadtbereich oder im Gebirge höhere Verbrauchsziffern bedingen — in der Stadt wegen häufigen Haltens mit Leerlaufzeiten und folgendem Anfahren in niedrigen Gängen — im Gebirge wegen der oft notwendigen Benutzung des zweiten Ganges, wobei der Motor, auf die gleiche Wegstrecke bezogen, fast die doppelte Drehzahl macht, also die doppelte Menge Kraftstoff braucht. Außerdem liegt es nahe, in Steigungen, die im zweiten Gang genommen werden müssen, das Gaspedal kräftig durchzutreten, womit man bei 40 km/Std. im zweiten Gang hinsichtlich der Drehzahl in das oben beschriebene ungünstige Gebiet der Verbrauchskurve kommt.

LENKUNG

Inhalts-Verzeichnis

Seite

Lenkung — Alle Modelle 363

Aufbau 363

Wirkungsweise 364

Wartung 364

1. Lenkungseinstellung 365

a) Einstellung des Schneckenlängsspieles 365

b) Einstellung des Längsspieles der Sektorwelle 365

c) Einstellung des Zahnflankenspieles 365

2. Einstellung der Kugelgelenke an Spur- und Lenkschubstange 366

a) Spurstange 366

b) Lenkschubstange 367

3. Schmierung 367

a) Lenkgehäuse 367

b) Spur- und Lenkschubstange 367

Lenkung (komplett) aus- und einbauen (bei 13237) 367

Montageanleitung für die Befestigung des Lenkstützrohres (Alle Modelle) .. 368

Änderungen an der Lenkung 369

1. Lenkungs-Übersetzung bei 1397, 20103, 20120 und 2.0—12 369

2. Lenkflansch bei 1397, 20103, 20120 und 2.0—12 369

3. Feder für Lenkschubstangenkopf 369

Neue Spezialwerkzeuge für die Lenkung 370

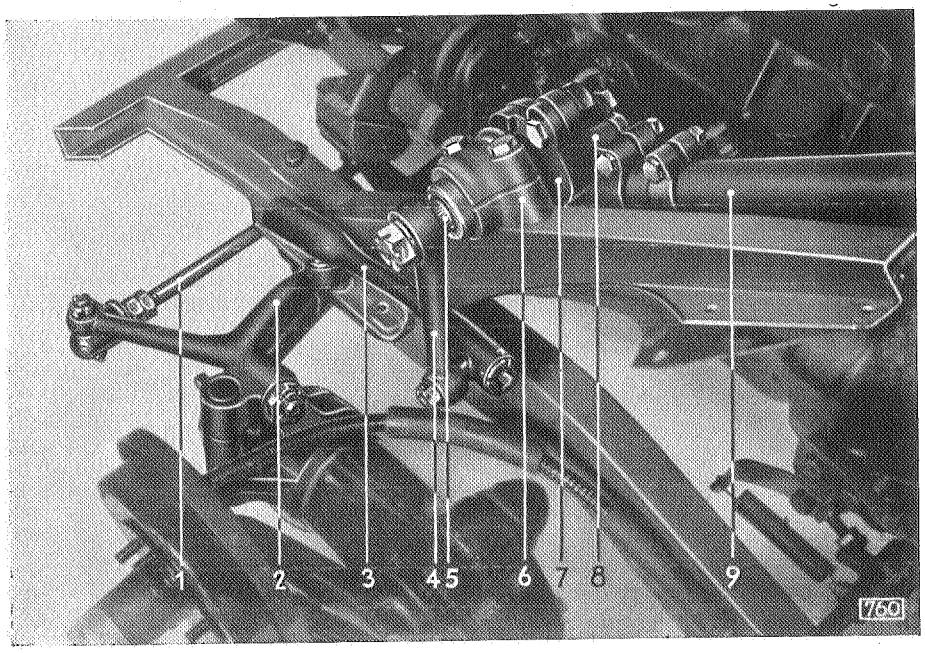
1. Lenkstockhebel-Abzieher Nr. S 631 für alle Modelle 370

2. Spezialwerkzeug Nr. S 632 zum Nachstellen der eingebauten Lenkung (Alle Modelle außer 3.5 Ltr.) 371

Ein- und Ausbauvorschriften für Roßlenkung

Lastwagen 3.5—36 und 3.5—47 .... 372—374

Lenkung



Anordnung der Lenkungsteile (bei 13 237)

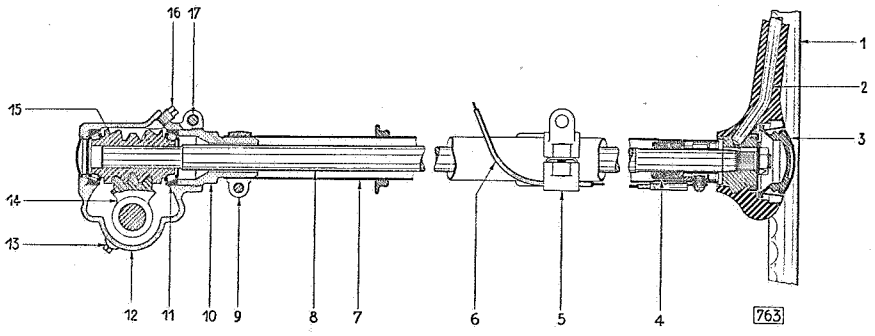
1 Spurstange
2 Lenkhebel
3 Lenkschubstange
4 Lenkstockhebel
5 Lenksektorwelle
6 Lenkungslagerbock
7 Lenkflansch
8 Lenkgehäuse
9 Stützrohr

AUFBAU

Die Lenkräder unserer sämtlichen Modelle sind griffige Hartgummiräder mit Stahleinlagen. Diese Stahlkerne sind mit Rücksicht auf plötzliche Überbeanspruchung (Unfälle) nicht fest miteinander verbunden. Die Lenkräder sitzen, durch Keile oder Zahnung gesichert, fest auf der Lenkwelle, auf deren unteres Ende die Lenkschnecke in Nuten aufgepreßt ist. Die Lenkschnecke sitzt in 2 Schrägrollenlagern, wodurch ein leichtes Betätigen der Lenkung gewährleistet wird. Sie steht mit dem Lenksektor im Eingriff. Beide Teile arbeiten in dem mit Öl gefüllten Lenkgehäuse, welches die Schrägrollenlager der Schnecke trägt. An der Seite des Lenkgehäuses sitzt der Lenkflansch mit zwei Bronzebuchsen zur Lagerung der Sektorwelle. Der Lenkflansch ist durch den Lenkungslagerbock am Rahmenlängsträger befestigt. Auf der Lenksektorwelle, durch Zahnung gegen Verdrehen gesichert, befindet sich der Lenkstockhebel. An dessen unterem Ende ist die Lenkschubstange angeschlossen, die zur Übertragung der Bewegung auf den Lenkhebel dient, welcher seinerseits die Stellung der Radachse beeinflußt. Der Spurstangenhebel ist mit dem Lenkhebel aus einem Stück geschmiedet. Um beide Vorderräder gemeinsam einschlagen zu können, sind die Spurstangenhebel links und rechts durch die Spurstange miteinander verbunden.

Die Spurstange ist an beiden Seiten durch Kugelgelenke mit den Hebeln verbunden. Um der Bewegung der Vorderräder bzw. der Lenkhebel gegenüber dem Rahmen beim Durchfedern des Wagens folgen zu können, ist auch die Lenkschubstange an beiden Enden gelenkartig gelagert. Obgleich der Lenkmechanismus bei den Modellen 11234, 13237, 1397, 20103, 20120 und 25104 vollkommen unabhängig von der Federung ist, sind

auch hier Lenkschubstange und Spurstange in Kugelgelenken gelagert. Die Kugelgelenke gestatten eine einfache Einstellung des Gelenkspieles.



Zusammenbau Lenkung im Schnitt

1 Lenkrad
2 Stahleinlage
3 Signalknopf
4 Korkdichtung
5 Befestigungsstütze
6 Signalhornkabel
7 Lenkstützrohr
8 Lenkwelle
9 Lenkstützrohrschelle
10 Einstellmutter (Schneckenlängsspiel)
11 Schrägrollenlager der Schnecke
12 Lenkgehäuse
13 Ölablaßstopfen
14 Lenksektor
15 Lenkschnecke
16 Öleinfüllstopfen
17 Klemmschraube für Einstellmutter

Die Befestigung des Lenkflansches am Lenkgehäuse ist so gestaltet, daß die Lage des Lenkflansches zum Lenkgehäuse durch einen exzentrischen Schraubenbolzen in Verbindung mit einer exzentrischen Hülse verändert und dadurch das Zahnflankenspiel des Schneckentriebes eingestellt werden kann. Das Längsspiel der Sektorwelle wird durch eine Spurschraube im Lenkgehäuse reguliert. Ebenfalls im Lenkgehäuse befindet sich die Einstellmutter für das Schneckenlängsspiel. Diese Einstellmutter ist einerseits durch eine Spannschraube im Lenkgehäuse gesichert. Andererseits zentriert sie das untere Ende des Lenkstützrohres, welches durch eine Schelle auf der Einstellmutter festgeklemmt ist. (Beachten bei der Einstellung des Schneckenlängsspieles im Wagen.) Das Lenkstützrohr ist durch einen Bügel am Armaturenbrett befestigt. Es trägt im oberen Ende eine Korkdichtung, welche gleichzeitig die Lenksäule im Stützrohr zentriert.

Die wenigen beweglichen Teile der Lenkung sind sehr einfach in ihrer Konstruktion, leicht zugänglich und lassen sich erforderlichenfalls bequem herausnehmen.

WIRKUNGSWEISE

Die auf das Lenkrad ausgeübte Drehbewegung pflanzt sich über die Lenkwelle und das Schneckengetriebe auf die Sektorwelle fort und betätigt den Lenkstockhebel. Der Ausschlag des Lenkstockhebels wird durch die Lenkschubstange auf den Lenkhebel und somit auf die Radachse übertragen. Der Spurstangenhebel nimmt über die Spurstange und den gegenüberliegenden Spurstangenhebel auch den Achsschenkel des anderen Vorderrades in gleicher Weise mit.

WARTUNG

Die Lenkung benötigt außer einer gelegentlichen Nachstellung des Lenkspieles und der Kugelgelenke regelmäßige Schmierung des Schneckentriebes und der Gelenkstellen an Spur- und Lenkschubstange. Von Zeit zu Zeit, mindestens aber gelegentlich der regelmäßigen Inspektionen, sind alle Sicherungsmuttern nachzuziehen. Insbesondere sind dabei die Lenkhebelschrauben zu berücksichtigen.

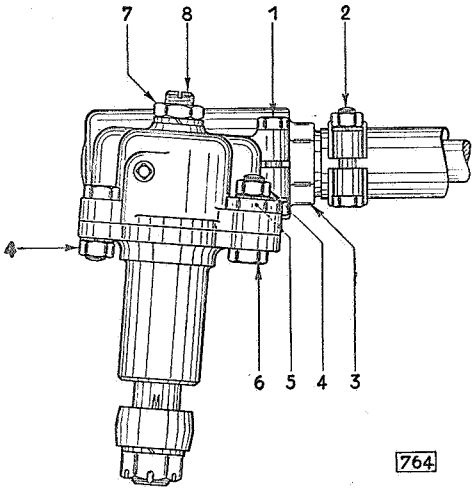
1. LENKUNGSEINSTELLUNG

Wenn nach längerer Betriebsdauer — die Zeit richtet sich nach der Fahrweise, der Pflege und den Straßenverhältnissen — die Lenkung ein übernormales Maß an totem Gang zeigt (normal ca. 3 cm am Kranz des Lenkrades gemessen), dann ist das Lenkspiel neu einzustellen. Die Nachstellung kann ohne Demontage im Wagen erfolgen und ist in nachstehender Reihenfolge vorzunehmen:

a) Einstellung des Schneckenlängsspieles

1. Vorderräder in Geradeausstellung bringen.
2. Gelenkverbindung zwischen Lenkstockhebel und Lenkschubstange lösen.
3. Klemmschraube (1) der Schneckeneinstellmutter lösen.
4. Schelle des Lenkstützrohres unten (2) lösen.
5. Ziehe die Schneckeneinstellmutter (3) soweit nach, daß sich das Lenkrad noch leicht drehen läßt, ohne fühlbares Spiel der Lenksäule in der Längsrichtung. (Verwende Spezialschlüssel zur Einstellung des Schneckenlängsspieles Nr. S 632/1.)

   Anmerkung: Die Schneckeneinstellmutter soll nur schrittweise nachgezogen werden, wobei abwechselnd hiermit das Längsspiel der Schnecke durch Zug am Lenkrad zu kontrollieren ist. Die Mutter soll nicht zurückgedreht werden, da sonst die richtige Lage der Schrägrollenlager leicht gefährdet wird.
6. Klemmschraube (1) der Schneckeneinstellmutter wieder festziehen.
7. Spannschraube (2) der Lenkstützrohrschelle anziehen.



Lenkgehäuse mit Lenkflansch und Stützrohr

1 Klemmschraube der Schnecken-Einstellmutter
2 Spannschraube der Lenkstützrohrschelle unten
3 Einstellmutter für das Schneckenlängsspiel
4 Befestigungsmuttern des Lenkflansches
5 Exzentrische Einstellhülse für das Zahnflankenspiel
6 Exzentrischer Einstellschraubenbolzen für das Zahnflankenspiel
7 Gegenmutter der Einstellschraube
8 Einstellschraube für das Längsspiel der Lenksektorwelle

b) Einstellung des Längsspieles der Sektorwelle

8. Gegenmutter (7) der Einstellschraube lösen.
9. Einstellschraube (8) festziehen und wieder um etwa $^1/_2$ Umdrehung zurückdrehen. (Verwende hierzu: Winkelschraubenzieher zur Einstellung des Längsspieles der Sektorwelle Nr. S 632/2.)
10. Ziehe die Einstellschraube (8) leicht an und drehe sie nunmehr $^1/_6$ Umdrehung zurück.
11. Ziehe die Gegenmutter mit einem normalen Schlüssel wieder an und halte hierbei die Einstellschraube mit dem Winkelschraubenzieher fest.

c) Einstellung des Zahnflankenspieles

12. Lenkstockhebel wieder in die Stellung bringen, die der Geradeausfahrt entspricht.
13. Die 3 Schraubenmuttern (4) des Lenkflansches um $^1/_4$ Umdrehung lösen.
14. Setze an den exzentrischen Einstell-Schraubenbolzen (6) und an die exzentrische Hülse (5) gleichzeitig je einen Schlüssel an.

15. Drehe die Hülse gegenüber dem Schraubenbolzen um einen kleinen Betrag entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn.

16. Prüfe am Lenkstockhebel den Erfolg dieser Verstellung durch seitliches Bewegen des Lenkstockhebels mit der Hand.

    Die richtige Einstellung des Zahnflankenspieles ist dann erreicht, wenn sich am Lenkstockhebel in der Geradeausfahrt-Stellung nur noch ein kaum wahrnehmbares Spiel feststellen läßt.

    Anmerkung: Die Einstellung des Zahnflankenspieles darf nur in der Geradeausfahrt-Stellung des Lenkstockhebels vorgenommen werden, weil sich das Zahnflankenspiel mit dem Einschlag der Lenkung, der Konstruktion der Lenkschnecke entsprechend, nach beiden Seiten hin vergrößert.

    Lenkrad nach links bis zum Anschlag, dann nach rechts bis zum Anschlag drehen. Hierbei Anzahl der Umdrehungen zählen. Lenkrad zurückdrehen bis zur Hälfte der vorher festgestellten Umdrehungen, wodurch man die Mittelstellung der Lenkung erhält.

17. Prüfe, ob sich das Zahnflankenspiel nach beiden Endstellungen des Lenkstockhebels hin vergrößert.

    Ist das nicht der Fall, so ist eine Auswechslung von Lenkwelle mit Schnecke und Lenksektor gegen neue Teile erforderlich. — Bei dieser Gelegenheit sind auch die Lenkflanschbuchsen der Sektorwelle auf Verschleiß zu prüfen.

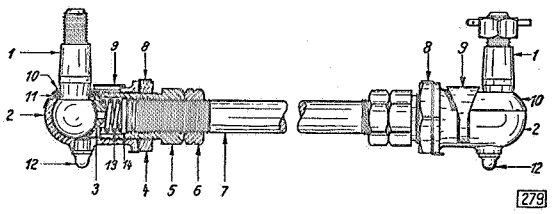
18. Ziehe die 3 Schraubenmuttern (4) des Lenkflansches wieder fest. (Der exzentrische Schraubenbolzen (6) ist beim Anziehen der Mutter mit einem Schlüssel anzuhalten, damit sich das eingestellte Zahnflankenspiel nicht wieder verändert.)

19. Lenkschubstange an Spurstange wieder befestigen. (Splinte nicht vergessen!)

2. EINSTELLUNG DER KUGELGELENKE AN SPUR- UND LENKSCHUBSTANGE

a) Spurstange

1. Gegenmutter (6) der Spurstange lösen.
2. Sicherungsblech (8) der Einstell-Gegenmutter aufbiegen.
3. Einstell-Gegenmutter (4) lösen.
4. Einstellmutter (5) anziehen bis alles Spiel im Gelenk beseitigt ist.
5. Einstellmutter (5) 1/6 Umdrehung zurückdrehen.
6. Einstell-Gegenmutter (4) wieder anziehen, Einstellmutter dabei festhalten.
7. Spurstangen-Gegenmutter (6) anziehen.
8. Spur messen (Spurmaß S 180).



Spurstange

1 Kugelbolzen
2 Gelenkgehäuse
3 Kugelschale
4 Einstell-Gegenmutter
5 Einstellmutter
6 Spurstangen-Gegenmutter
7 Spurstange
8 Sicherungsblech
9 Halter für Gelenkgehäuse-Abdeckblech
10 Gelenkgehäuse-Abdeckblech
11 Filzdichtung
12 Schmiernippel
13 Feder für Kugelschale
14 Scheibe

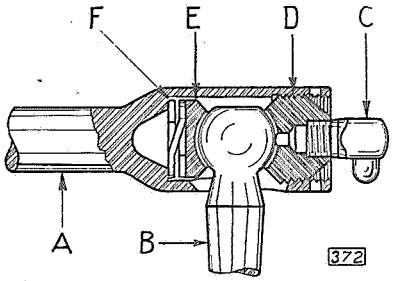
Die Vorspur — der Einzug der Vorderräder — beträgt für die einzelnen Typen:

1190	2,4 mm	1397	2,4 mm
11234	1,5—2,0 mm	20103	2,4 mm
1290	2,4 mm	20120	2,4 mm
1296	2,4 mm	25104	2,4 mm
1396	2,4 mm	2.0—12 und 3.5 Ltr.	3,0 mm
13237	1,5—2,0 mm	3.6 Ltr.	5,0 mm

9. Einstell-Gegenmutter sichern (8).

b) **Lenkschubstange**

1. Schmiernippel herausschrauben.
2. Splint entfernen.
3. Mit Hilfe des Spezialschlüssels Nr. S 80 Einstellmutter anziehen, bis das Endspiel beseitigt ist.
4. Einstellmutter zurückdrehen bis einer der 4 Schlitze mit dem nächsten Splintloch im Lenkschubstangenkopf übereinstimmt.
5. Splint einführen und Schmiernippel einschrauben.



Lenkschubstangenkopf

A Lenkschubstange
B Kugelbolzen
C Schmiernippel
D Kugelschale zum Einstellen
E Innere Kugelschale
F Feder

3. SCHMIERUNG

Zur Schmierung der Lenkungsteile ist **ausschließlich Öl der Spezifikation M 15** zu verwenden. Unter keinen Umständen darf für die Schmierung der folgenden Aggregate irgendein Fett benutzt werden.

a) **Lenkgehäuse**

Der Ölstand im Lenkgehäuse ist bei allen Modellen nach jeweils 1250 Fahrkilometern zu prüfen, gegebenenfalls zu ergänzen.

Bei warmem Wetter kann das Öl mittels einer Ölkanne nach Entfernung des Verschlußstopfens ergänzt werden. Bei niedrigen Temperaturen, wenn das Öl zu dick geworden ist, um leicht zu fließen, ist zum Abschmieren an Stelle des Verschlußstopfens ein Schmiernippel einzusetzen und das Öl mit Hilfe der Presse einzudrücken.

b) **Spur- und Lenkschubstange**

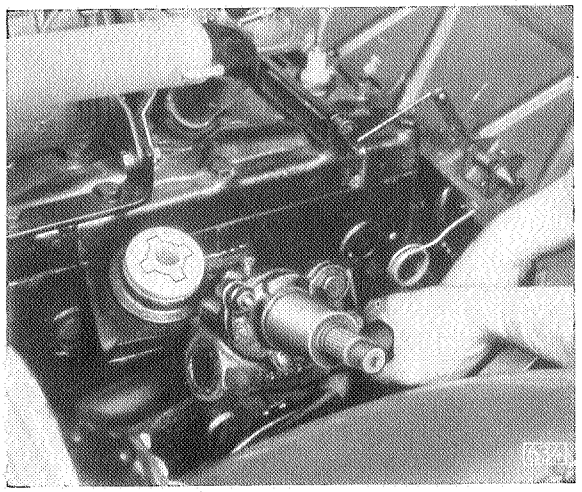
Lenkschubstange und Spurstange sind **bei allen Modellen nach jeweils 1250 km** abzuschmieren. Das Schmiermittel ist solange einzupressen, bis überschüssiges Öl auszutreten beginnt.

Lenkung (komplett) aus- und einbauen (bei 13 237)

ARBEITSFOLGE:

a) **Ausbau**

1. Signalhornknopf herausnehmen (Schraubenzieher).
2. Sicherungsblech der Lenkradmutter aufbiegen.
3. Lenkradmutter abschrauben.
4. Lenkrad abziehen (Lenkradabzieher S 59).
5. Signalhornkabel abschrauben.
6. Linkes Vorderrad abnehmen.
7. Splint aus Mutter für Lenkstockhebel herausziehen.



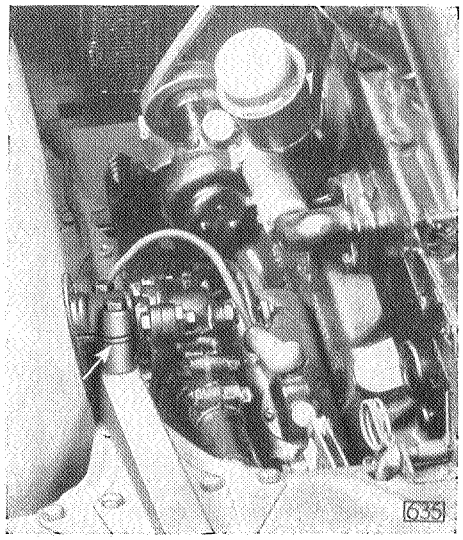
Lenkung komplett ausbauen

8. Mutter für Lenkstockhebel abschrauben.
9. Unterlegscheibe abnehmen.
10. Lenkstockhebel abziehen (Lenkstockhebel-Abzieher S 631).
11. Beide Schrauben vom Lenkungslagerbock herausschrauben.
12. Lagerbock mit Spannblättchen abnehmen.
13. Beide Muttern vom Lenkstützrohrbügel unterhalb des Armaturenbretts abschrauben.
14. Bügel mit Gummilager abnehmen.
15. Lenkung nach vorn links über Kotflügel herausheben.

b) **Einbau**

Der Einbau der kompletten Lenkung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues. Dabei ist folgendes zu beachten:

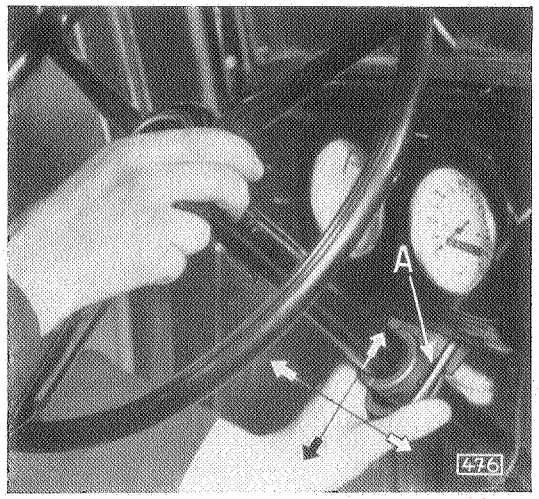
1. Beim Aufsetzen des Lenkstockhebels ist darauf zu achten, daß sich die Markierungen auf Nabe Lenkstockhebel und auf Lenksektor decken. (Einschlag der Lenkung kontrollieren.)
2. Das Spannplättchen ist **oben** zwischen die beiden Hälften des Lenkungslagerbockes einzulegen.
3. Lenkstützrohr auf spannungsfreie Befestigung am Armaturenbrett prüfen. (Vergleiche folgenden Artikel: Montageanleitung für die Befestigung des Lenkstützrohres, alle Modelle).

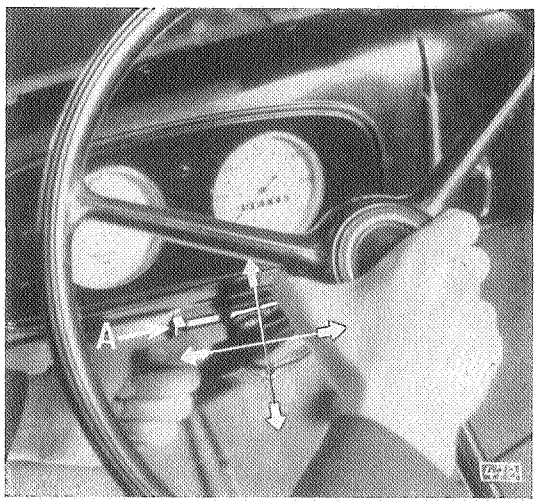


Lenkungslagerbock (Spannblättchen oben zwischen den Lagerbockhälften)

MONTAGE-ANLEITUNG FÜR DIE BEFESTIGUNG DES LENKSTÜTZROHRES (ALLE MODELLE)

Beim Einbau der Lenkung ist besonders auf die sachgemäße Befestigung des Lenkstützrohres am Armaturenbrett zu achten, um ein Verspannen der Lenkwelle und damit ein Verklemmen der Lenkung zu vermeiden. — Das Lenkstützrohr soll an der Befestigungsstütze am Armaturenbrett **leicht anliegen und weder seitlich verschoben sein, noch abstehen.**





Prüfen der Lenkung auf spannungsfreien Sitz an der Befestigungsstütze

Bei 1290, 1296, 13237 und 11234 (A Befestigungsbügel)

Bei 1397, 20103, 20120 und 25104 (A Befestigungsbügel)

Ergibt die Prüfung, daß das Lenkstützrohr an der Befestigungsstutze zu fest anliegt oder absteht, so ist die Lage des Lenkstützrohres nach Lösen der Lagerdeckelschrauben am Lenkungslagerbock zu berichtigen. Fluchtet das Lenkstützrohr in der Seitenrichtung nicht mit der Befestigungsstütze am Armaturenbrett, so ist die Befestigungsstütze nach dem Lenkstützrohr auszurichten. Unter Umständen sind die Bohrungen im Armaturenbrett nachzufeilen.

ARBEITSFOLGE FÜR DAS BEFESTIGEN DER LENKUNG:

1. Lagerdeckelschrauben am Lenkungslagerbock leicht anziehen.
2. Lenkstützrohr auf spannungsfreien Sitz an der Befestigungsstütze unterhalb des Armaturenbrettes prüfen.
3. Lenkstützrohr an der Befestigungsstütze anschrauben.
4. Deckelschrauben des Lenkungslagerbockes festziehen.

In allen Fällen, in denen sich das schwere Lenken des Wagens nicht auf andere Ursachen zurückführen läßt, sollte das Lenkstützrohr auf spannungsfreie Befestigung am Armaturenbrett geprüft werden.

Änderungen an der Lenkung

1. LENKUNGS-ÜBERSETZUNG BEI 1397, 20103, 20120 und 2.0-12

Von den nachstehenden Fahrgestellnummern ab wurde die Lenkungs-Übersetzung — Lenkschnecke zu Lenksektor — von 12:1 in 15:1 geändert:

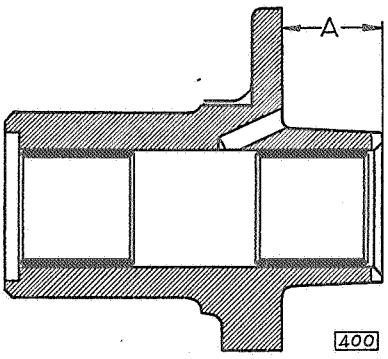
1397 ..... ab Fahrgestell-Nr. 97—12756
20103 ..... ab Fahrgestell-Nr. 103—9410
20120 ..... ab Produktionsbeginn
2.0—12 ..... ab Fahrgestell-Nr. 2V—3007

2. LENKFLANSCH BEI 1397, 20103, 20120 und 2.0-12

Gleichzeitig mit der Änderung der Lenkungs-Übersetzung erhielten die erwähnten Modelle mit Einsatz der oben aufgeführten Fahrgestellnummer einen neuen Lenkflansch. Dieser Lenkflansch unterscheidet sich von dem seitherigen durch den kürzeren Hals im Lenkgehäuse (Maß A in Abb. 400).

Um eine Verwechslung der sonst gleichen Teile zu vermeiden, ist bei dem Einbau eines neuen Lenkflansches stets das Prüfmaß A nachzukontrollieren. Es ist für alle oben angeführten Modelle das gleiche und beträgt für

Übersetzung 12:1 = 24.360 bis 24.614 mm
Übersetzung 15:1 = 22.78 bis 23.04 mm



Lenkflansch

3. FEDER FÜR LENKSCHUBSTANGENKOPF

Um den Verschleiß der Kugelgelenke der Lenkschubstange zu verringern, erhielten die Kugelschalen der Schubstangenköpfe an Stelle der seitherigen Scheiben kurze, kräftige Schraubenfedern. Durch die elastische Verbindung der Lenkschubstange mit dem Lenkhebel bzw. mit dem Lenkstockhebel wird einem Flattern der Vorderräder weitgehend vorgebeugt, sofern nicht eine unvorschriftsmäßige Einstellung der Vorderräder derartige Erscheinungen hervorruft.

OPEL FALLSTROMVERGASER-TABELLE

mit von unten eingeschraubter Leerlaufdüse.

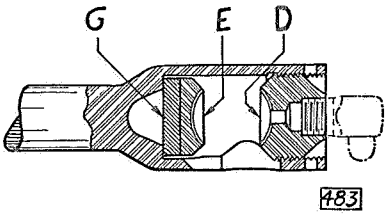
Nur vorgeschriebene Einstellung verwenden.
Falsche Vergasereinstellung verschlechtert die Leistung und Wirtschaftlichkeit des Motors.

Tabelle der Opel-Fallstromvergaser mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse, siehe Seite 337.

Type	Produktions-Jahr	Vergaser (Teile-Nr.)	Einstellung (Kalibrierung)	von Motor-Nr. bis Motor-Nr.	Plombiert (ab Motor Nr.)	Lufttrichter Durchm.	Düsen (Teile-Nummer und Kalibrierung) Hauptdüse	Vollastdüse	Mischrohr	Leerlaufdüse	Pumpendüse	Teillastnadel Teile-Nr. Bezeichnung	Lehre Nr.	Schwimmerstellung	Einhängung der Pumpe	Leerlaufstellschraube
1190 (P 4)	1936	826 002	A	Y 01 — laufend	Y 01	19 mm	828 479 **210**	828 853 **135**	676	828 604 **85**	828 951 **50**	**014** **120**	210	12 mm	mittlerer Hub	1 Umdr. offen
1290 **1296** (1.2 Ltr.)	1935	826 002 abwechselnd mit (Solex 30 IF)	A	R 35501—R 43326	—	17.5 mm	828 475 **205**	828 853 **100**	76° 673	828 951 **50**	828 951 **50**	828 250 **724**	205	12 mm	mittlerer Hub	5/8 Umdr. offen
			B	R 43327 — laufend	R 64349	19 mm	828 479 **210**	828 853 **135**	676	828 856 **80**	828 951 **50**	828 257 **109**	210	12 mm	mittlerer Hub	7/8 Umdr. offen
1396 (1.3 Ltr. LW)	1936	826 002	B	Y 01 — laufend	Y 01	19 mm	828 479 **210**	828 853 **135**	676	828 856 **80**	828 951 **50**	828 257 **109**	210	12 mm	mittlerer Hub	7/8 Umdr. offen
13 237 (Olympia)	1935	826 002	B	01 — laufend	1929	19 mm	828 479 **210**	828 853 **135**	676	828 856 **80**	828 951 **50**	828 257 **109**	210	12 mm	mittlerer Hub	7/8 Umdr. offen
1397 (1.3 Ltr.)	1934	826 002	C	01 —21000	—	21 mm	828 475 **205**		Vereinigt mit Vollastdüse	828 600 **40**	828 950 **60**	828 250 828 251	205	12 mm	mittlerer Hub (kleinst. Hub)	7/8 Umdr. offen
	1935	826 002	A	21 001—22 859	—	19 mm	828 476 **215**	828 850 **120**	76° 675	828 601 **55**	828 951 **50**	828 252 **301**	210	12 mm	mittlerer Hub	1 Umdr. offen
		826 002	B	22 860 — laufend	27 820	19 mm	828 079 **210**	828 853 **135**	676	828 856 **80**	828 951 **50**	828 257 **109**	210	12 mm	mittlerer Hub	7/8 Umdr. offen
20103 **20120** (2.0 Ltr.)	1934	826 004	D	01 — 12510	—	23 mm	828 477 **225**		Vereinigt mit Vollastdüse	828 600 **40**	828 950 **60**	828 253 828 254	225	12 mm	größter Hub (mittl. Hub)	3/4 Umdr. offen
	1935	826 004	A	12 511 — laufend	22 806	21 mm	828 481 **235**	828 851 **175**	76° 675	828 602 **60**	828 951 **50**	828 255 **402**	235	12 mm	größter Hub	1 Umdr. offen
2.0—12 (1 To.)	1934	826 004	D	01 — 4111	—	23 mm	828 477 **225**		Vereinigt mit Vollastdüse	828 600 **40**	828 950 **60**	828 254 **730**	225	12 mm	größter Hub	3/4 Umdr. offen
	1935	826 004	A	4112 — laufend	6525	21 mm	828 481 **235**	828 851 **175**	76° 675	828 602 **60**	828 951 **50**	828 255 **402**	235	12 mm	größter Hub	1 Umdr. offen
3.5 Ltr. (2, 2 1/2 To.)	1935	826 000	A	R 3166 — R 6720	—	25 mm	828 477 **225**	828 852 **200**	6° 677	828 602 **60**	828 952 **70**	828 256 **464**	225	12 mm	größter Hub	1 1/4 Umdr. offen
			B	R 6721 — laufend	R 7545	25 mm	828 477 **225**	828 851 **175**	25° 678	828 856 **80**	828 953 **60**	828 261 **591**	225	12 mm	Sommer: mittlerer Hub Winter: größter Hub	1 1/4 Umdr. offen

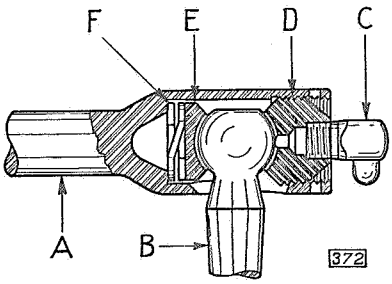
Die eingeklammerten Werte gelten für Spareinstellung; nur gültig für 1397, 20103/120 1934er Modelle.

Spezialwerkzeug für Fallstromvergaser, Werkzeug Nr. S 601



Alte Ausführung des Lenkschubstangenkopfes mit Beilegscheibe

A Lenkschubstange
B Kugelbolzen
C Schmiernippel
D Kugelschale zum Einstellen



Neue Ausführung des Lenkschubstangenkopfes mit Feder

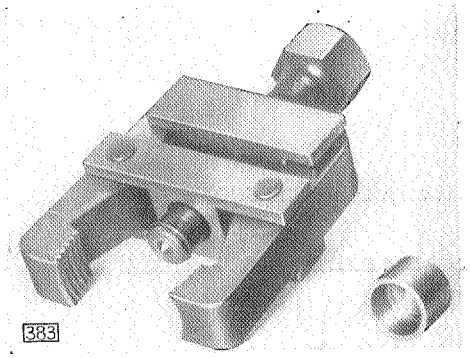
E Innere Kugelschale
F Feder
G Beilegscheibe (alt)

Die Federn lassen sich auch nachträglich an Stelle der Beilegscheiben in die Lenkschubstange der früheren Modelle einbauen. Dabei ist auf die richtige Einstellung des Gelenkspieles der Kugelgelenke besonderer Wert zu legen. (Vergleiche „Einstellung der Kugelgelenke an Spur- und Lenkschubstange", Seite 366.)

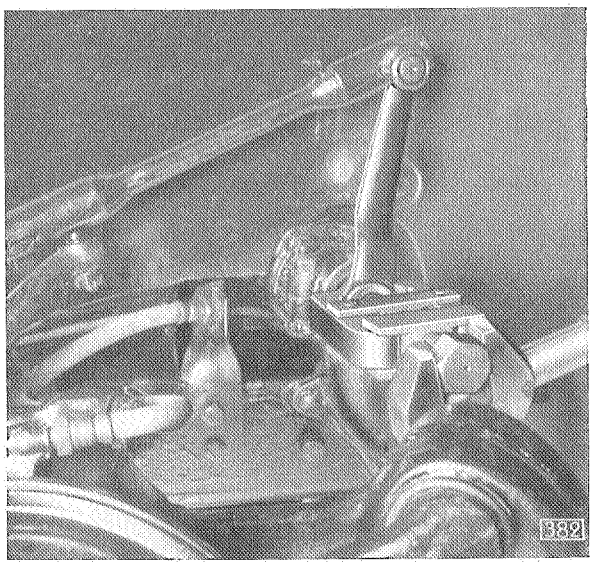
Neue Spezialwerkzeuge für die Lenkung

1. LENKSTOCKHEBEL-ABZIEHER NR. S 631 FÜR ALLE MODELLE

Zum Abziehen der Lenkstockhebel haben wir ein Spezialwerkzeug entwickelt, welches sich für alle Modelle verwenden läßt. Der Abzieher ist unabhängig von dem Zwischenraum zwischen Lenkstockhebel und Lenkflansch, da er das Auge des Hebels am äußeren Umfang erfaßt. Der Verwendungsbereich des Lenkstockhebel-Abziehers erstreckt sich auf alle Lenkstockhebel, deren Augendurchmesser zwischen 35 und 60 mm liegt, bei



Lenkstockhebel-Abzieher Nr. S 631 mit Schutzkappe

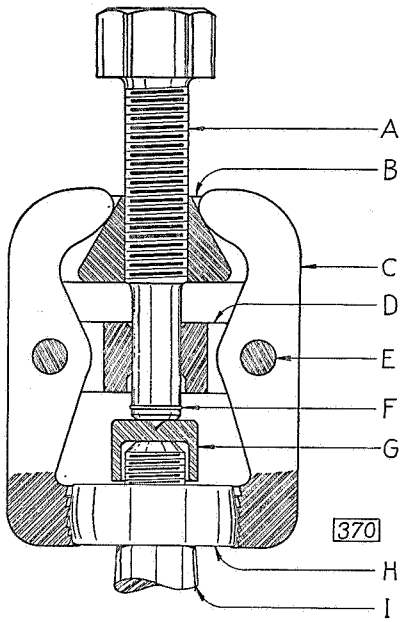


Anwendung des Spezialwerkzeuges Nr. S 631 bei 1397

denen der Abstand zwischen hinterer Augenkante und Lenksektorwellenende innerhalb 25 und 45 mm schwankt. — Zum Schutze des Lenksektorwellenendes ist dem Abzieher eine Schutzkappe beigegeben worden.

Die Klauen des Abziehers packen den Lenkstockhebel an dem Auge H an. Beim Einschrauben der Druckschraube A in die Traverse B werden die beiden Klauen C mit der Hand fest an das Auge des Lenkstockhebels angedrückt. Dabei schiebt sich die mit keilförmigen Flächen versehene Traverse B von dem Lenkstockhebel ab und drückt

die in ihr geführten Klauen, welche sich um die Drehpunkte E drehen, oben nach außen. Die gezahnten Enden der Klauen werden dadurch fest an das Auge des Lenkstockhebels angedrückt, so daß dieser beim weiteren Drehen der Druckschraube abgezogen wird.



Lenkstockhebel-Abzieher S 631

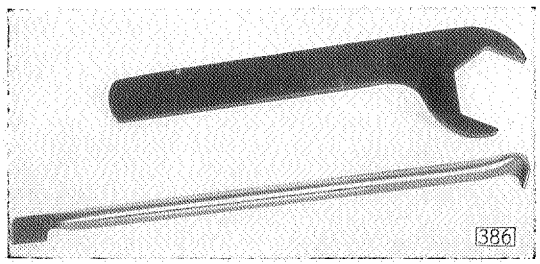
A Druckschraube
B Traverse
C Klaue
D Führungsstück
E Bolzen (Drehpunkt für die Klaue C)
F Federring
G Schutzhülse
H Lenkstockhebel
I Lenksektorwelle

2. SPEZIALWERKZEUG NR. S 632 ZUM NACHSTELLEN DER EINGEBAUTEN LENKUNG (ALLE MODELLE AUSSER 3.5 LTR.)

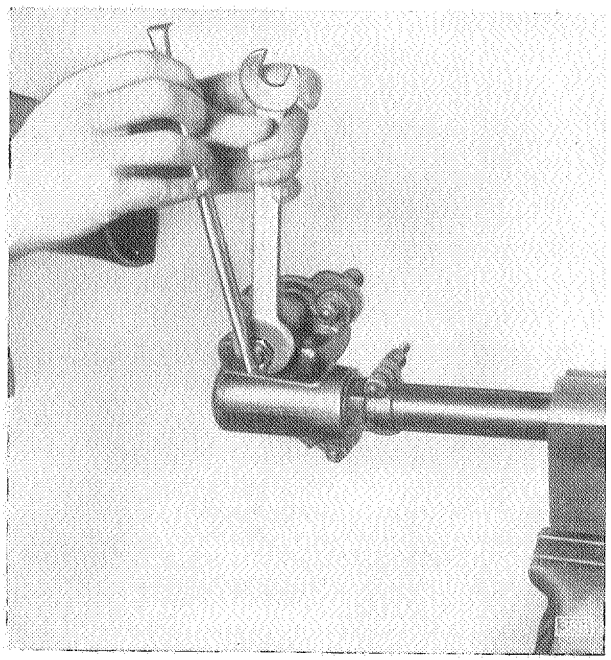
Da eine Nachstellung des Lenkspieles bei eingebauter Lenkung bei den Typen 1397, 20103 und 20120 infolge des geringen Raumes zwischen Radbogen und Motor mit normalen Werkzeugen nicht möglich ist, haben wir unter der Werkzeug-Nr. S 632 zwei Spezialwerkzeuge freigegeben, die für sämtliche Modelle außer 3,5 Ltr. verwendbar sind. Das Spezialwerkzeug besteht aus

S 632/1 Gabelschlüssel zur Einstellung des Längsspieles der Lenkschnecke,

S 632/2 Winkelschraubenzieher zur Einstellung des Längsspieles der Lenksektorwelle.



Spezialwerkzeug S 632
zum Nachstellen der Lenkung



Anwendung des Winkelschraubenziehers Nr. S 632/2
zur Einstellung des Längsspieles der Sektorwelle
(Der Deutlichkeit halber wurde die Lenkung ausgebaut)

Beide Werkzeuge sind aus gutem Material hergestellt und für den vorliegenden Verwendungszweck ausreichend bemessen. — Wir machen jedoch dringend darauf aufmerksam, daß bei der Anwendung des Spezialschlüssels zur Einstellung des Schneckenlängsspieles außer der Klemmschraube der Einstellmutter im Lenkgehäue unbedingt auch die **Spannschraube der Lenkstützrohrschelle unten an der Einstellmutter zu lösen ist.** (Vergleiche „Einstellung des Schneckenlängsspieles", Seite 365.) Durch diese Spannschraube wird das Lenkstützrohr auf der Einstellmutter festgeklemmt. Da das Stützrohr bei eingebauter Lenkung am Armaturenbrett befestigt ist, kann auch die Einstellmutter für das Schrägrollenlager der Lenkschnecke nicht bewegt werden, solange die Spannschraube nicht gelöst ist. Es sei denn, daß dies mit Gewalt versucht wird, wobei allerdings mit dem Ausbrechen des Schlüsselmaules zu rechnen ist. — Wenn sowohl die Klemmschraube im Lenkgehäuse als auch die erwähnte Spannschraube der Lenkstützrohrschelle gelöst ist, dann läßt sich die Einstellmutter in fast allen Fällen spielend bewegen.

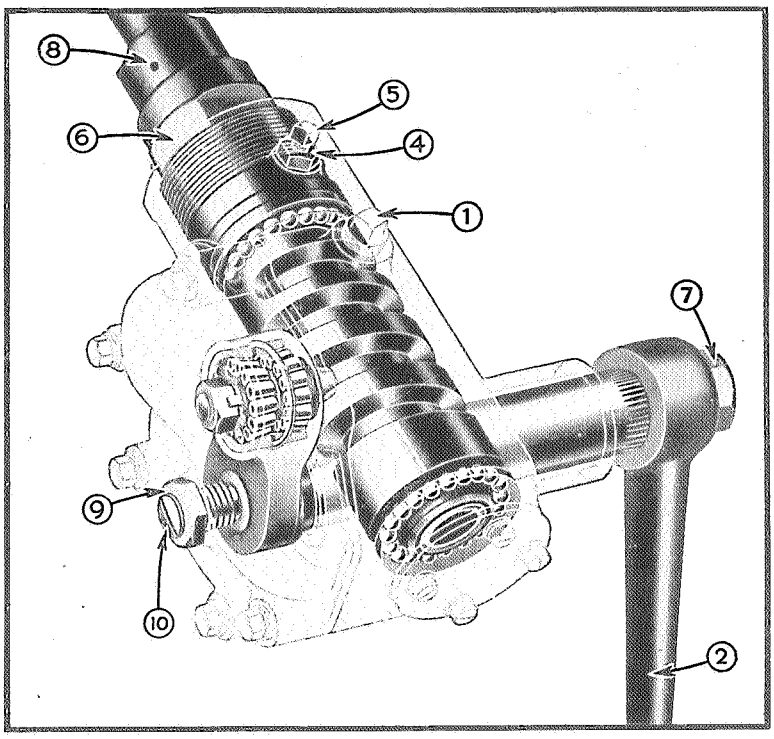
Ein- und Ausbauvorschriften für Roßlenkung Lastwagen 3.5-36 und 3.5-47

A) **Lenkung ausbauen.**

1. Lichtmaschine ausbauen.
2. Kabel für Signalhornknopf von Muffe unten am Lenkungsgehäuse abklemmen.
3. Signalhornknopf herausnehmen, Kabel für Signalhornknopf nach oben herausziehen.
4. Mutter für Lenksäule (oben) entsichern und Mutter abschrauben.
5. Lenkrad abziehen mit Werkzeug S 59 in Verbindung mit Abziehhülse und Schutzkappe S 662.
6. Lenkstockhebel mit Abzieher S 708 abziehen. Hierzu Kronenmutter entsplinten und abschrauben.
7. Abdeckblech für Lenkstützrohr-Ausschnitt an Armaturentafel abschrauben (2 Rundkopfschrauben, Unterlegscheiben, Federringe und Muttern).
8. Lenkstützrohr von Stütze an Windschutzbogen abschrauben (Bügel Zwischenlage, vier Sechskantmuttern).
9. Stütze von Windschutzbogen abschrauben (zwei Muttern, eine Holzschraube).
10. Lagerdeckel von Lagerbock der Lenkung abschrauben (vier Schrauben, Federringe) Beilegscheiben zwischen Lagerdeckel und Lagerbock herausnehmen.
11. Lenkung nach vorn herausnehmen.

B) **Lenksäule auseinandernehmen.**

1. Deckel von Lenkgehäuse abschrauben, Öl herausgießen (fünf Sechskantschrauben, Federringe).
2. Zusammenbau Lenkhebelwelle und Lenkzapfen aus Gehäuse herausnehmen.
3. Verschlußdeckel mit Führungsrohr am Lenkgehäuse abschrauben (vier Zylinderkopfschrauben, Federringe).
4. Stellmutter (4) lösen, Feststellschraube (5) herausschrauben.
5. Nachstellmutter (6) mit Stützrohr aus Lenkgehäuse herausschrauben.
6. Lenkstützrohr mit Nachstellmutter von Lenkgehäuse abziehen.
7. Lenksäule mit Kugellagern und Lenkschnecke aus Gehäuse herausziehen.
8. Beide Sicherungsringe für Kugeldrucklager der Lenkschnecke abklemmen, Kugellager abnehmen.



C) **Lenkzapfen und Lagerung prüfen.**

1. Konus des Lenkzapfens auf Verschleiß prüfen.
2. Lagerung des Lenkzapfens prüfen, wenn erforderlich Lenkhebelwelle mit Lenkzapfen im Zusammenbau auswechseln (die Rollen des Lagers sind einzeln lieferbar).
3. Lenkzapfen auf richtigen Sitz prüfen — der Lenkzapfen muß sich leicht, jedoch ohne Spiel drehen lassen.

Bei zu lockerem Sitz: Mutter für Lenkzapfen entsichern, Mutter langsam anziehen, bis ein leichter Druck zu spüren ist, wenn man den Bolzen dreht. Dabei soll der Druck bei einem neuen Lager größer sein als bei einem gebrauchten. Die Nachstellung wird geprüft, indem man an jeder Seite des Bolzens leicht anschlägt.

Bei richtiger Einstellung Mutter durch Umschlagen von zwei Zähnen der Sicherung sichern.

Nachstellung nochmals überprüfen und Lager in reinem Benzin auswaschen und mit trockener Preßluft trocknen. Rollenlager mit Vaseline einfetten.

Bei zu festem Sitz: An jeder Seite des Bolzens wird leicht angeschlagen und die Nachstellung geprüft. Genügt dies nicht, so ist die Mutter zu entsichern und zu lösen. Die weitere Einstellung erfolgt nach der vorstehenden Anweisung bei zu lockerem Sitz.

D) **Lenksäule zusammenbauen.**

1. Auf neue Lenksäule mit Schnecke Kugeldrucklager aufsetzen und sichern.
2. Zusammenbau Lenksäule mit Schnecke in das gereinigte Lenkgehäuse einführen.
3. Lenkstützrohr mit Nachstellmutter über Lenksäule überschieben und ins Gehäuse einschrauben.
4. Nachstellmutter festziehen, bis die Bewegungen der Lagerkugeln der Schnecke sich beim Drehen fühlbar machen.
5. Nachstellmutter (6) dann $^1/_6$ Umdrehung wieder lösen.
6. Feststellschraube (5) und Stellschraube (4) festziehen.
7. Lenksegment mit Lenkzapfen ins Gehäuse einschieben. Welle des Lenksegments einölen.
8. Deckel für Lenkgehäuse einschrauben (mit neuer Dichtung) (fünf Sechskantschrauben, Federringe). Vorher Stellmutter und Nachstellschraube (9 und 10) etwas herausdrehen.
9. Spiel zwischen Lenkschnecke und Lenkzapfen einstellen. Bei Mittelstellung des Lenkrades darf zwischen Lenkzapfen und Schnecke kein Spiel vorhanden sein. (Probe: Durch Andrücken an die Lenkhebelwelle überzeugen, daß kein Spiel vorhanden ist.)

Hierauf die Nachstellschraube (10) mit der Stellmutter (9) sichern. Bei richtiger Einstellung muß sich die Lenkung ohne Widerstand über die Mittelstellung hinwegdrehen lassen. Eine zu harte Einstellung verbessert die Lenkverhältnisse nicht, sondern schädigt Wirkung und Lebensdauer der Lenkung.

10. Unteren neuen Deckel mit Führungsrohr mit neuer Dichtung festschrauben (vier Zylinderkopfschrauben, Federringe).
11. Öl der Spezifikation M 15 einfüllen.

E) **Lenkung spannungsfrei einbauen.**

1. Lenkung einführen und in Lagerbock einlegen.
2. Beilegscheibe zwischen Lagerdeckel und Lagerbock auflegen nach hinten (Stirnwandseite).
3. Lagerdeckel aufsetzen und mit den zwei hinteren Schrauben (Federringe) beiziehen. Darauf achten, daß der Lenkungsflansch am Lagerbock und Lagerdeckel anliegt.
4. Lenkung muß sich auf- und abwärts bewegen lassen.
5. Im Ausschnitt der Armaturentafel unter Lenkstützrohr einen 5 mm starken Gummi- oder Holzklotz unterlegen.
   Ergibt es sich hierbei, daß das Lenkstützrohr seitlich im Ausschnitt der Armaturentafel zu wenig Luft hat, so ist der Ausschnitt entsprechend nachzuschneiden.
6. Beide hintere Schrauben des Lagerdeckels fest anziehen und dann die beiden vorderen Schrauben (Federringe) einschrauben und fest anziehen.
7. Beide Keile in Lenksäule einsetzen, Lenkrad einschieben.
8. Sicherungsplatte auf Lenkrad auflegen, Mutter aufschrauben und sichern.
9. Signalhornkabel durch Lenksäule ziehen und unten an Kabelmuffe anklemmen.
10. Signalhornknopf in Lenkrad eindrücken.
11. Stütze für Lenkstützrohr anpassen, so daß das Lenkstützrohr beim Festziehen nicht verspannt wird.
    Wenn erforderlich, sind die beiden oberen Längsschlitze in der Stütze nachzuarbeiten, der Windschutzbogen entsprechend auszustemmen. Beim Befestigen der Stütze an den Windschutzbogen sind unter die Muttern je eine Beilegscheibe unterzulegen.
12. Bügel mit Zwischenlage mit den vier Muttern an Stütze befestigen. Besonders darauf achten, daß durch das Festziehen kein Verspannen des Lenkstützrohres eintritt. Lenkung auf leichten Gang prüfen.
13. Vor Anbringung des Abdeckbleches ist die nur zur Montagehilfe dienende Gummi- oder Holzunterlage zu entfernen. Abdeckbleche an Armaturentafel anpassen. Wenn die Lage der Lenkung gegenüber dem seitherigen Einbau verändert ist, so sind die vorgesehenen Löcher in der Armaturentafel nachzuarbeiten.
14. Lenkhebel befestigen, darauf achten, daß die Markierungen übereinstimmen, Kronenmutter aufschrauben und versplinten.
15. Einschlag und Vorspur (Einzug) der Vorderräder prüfen — Vorspur auf 5 mm einstellen.

Bei Bestellung von Ersatzteilen sind folgende Daten anzugeben:

Type,
Motor-Nummer,
Fahrgestell-Nummer,
Fabrikations-Nummer der Lenkung.

Die Fabrikations-Nummer der Lenkung steht auf dem Lenkgehäuse oberhalb der sechsstelligen Teile-Nummer (auf der Gehäuse-Rippe) meist dicht an der Feststellschraube.

ELEKTRISCHES SYSTEM

Inhalts-Verzeichnis

Seite

Aufbau und Wirkungsweise der elektrischen Anlage im Opel-Wagen
- **Grundbegriffe der Elektrotechnik** 377
- 1. Permanenter Magnetismus 378
- 2. Remanenter Magnetismus 378
- 3. Elektromagnetismus 379
- Rechte Handregel 379
- Elektromagnet 380

Die Elektrizität 381

Die Stromerzeugung 382
- 1. Spannung 383
- 2. Stromstärke 383
- 3. Widerstand 384
- 4. Leistung 384

Berechnung von Spannung, Stromstärke, Widerstand und Leistung 385
- Elektrische Arbeit 385
- Elektrischer Stromkreis 386
- Zündung 387

Zündspule 388

Zündverteiler 390

Kondensator 391

Anlasser .... 391—392

Lichtmaschine 393

Rückstromausschalter .... 394—395

Praktische elektrische Prüfungen .... 395—397
- A. Anlasserprüfung im Wagen 395
- B. Zündungsprüfung im Wagen 396
- C. Prüfung der ausgebauten Zündspule 396
- D. Prüfung des ausgebauten Kondensators 397
- E. Prüfung des ausgebauten Rückstromausschalters 397

Prüfung elektrischer Maschinen .... 398—400
- A. Prüfung des ausgebauten Anlassers 398
- B. Prüfung der ausgebauten Lichtmaschine 400

Wartung der Batterie .... 400—402

Einstellen der Ladestromstärke der Lichtmaschine .... 402—405

Garantie für Batterien 405

Wirkungsweise des Kraftstoffmeßgerätes 406

Tankmeßgeräte und Kraftstoffmeßuhren 407

Prüfung des Kraftstoffanzeigesystems 408

Widerstand des Tankmeßgerätes prüfen .... 409—410

Scheinwerfereinstelltabelle für alle Modelle 411

Anordnung der Sicherungen aller Modelle .... 412—416

Schaltpläne 1934er Modelle .... 417—430

Schaltpläne 1935—1937er Modelle .... 431—451

Scheinwerfer 13237 .... 452—453

Mechanischer Scheibenwischer aller Modelle .... 453—460

Aufbau und Wirkungsweise der elektrischen Anlage im Opel-Wagen!

In jedem modernen Kraftwagen befindet sich eine vollständige elektrische Anlage mit allen ihren Einzelheiten wie:

Stromerzeuger: Lichtmaschine,
Stromsammler: Batterie,
Stromverbraucher: Anlasser — Zündung — Beleuchtung usw.

Durch einfache Schaltvorgänge wird der Anlasser betätigt, der Motor springt an, die Zündung arbeitet, die Scheinwerfer leuchten auf, oder irgendwelche dem Kraftfahrer heute unentbehrlich gewordene elektrische Einrichtungen treten in Tätigkeit.

Da die neuzeitliche elektrische Anlage weitgehend selbsttätig und störungsfrei arbeitet, ist es erklärlich, daß der Kraftfahrzeughandwerker seine Fortbildung auf diesem Gebiete vernachlässigte.

Die Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit jedes Opel-Wagens muß auch hinsichtlich seiner elektrischen Ausrüstung durch den Opel-Dienst vollauf gewährleistet sein. Mithin ergibt sich für jeden im Opel-Dienst Tätigen die Verpflichtung, den Aufbau und die Wirkungsweise der elektrischen Anlage im Opel-Wagen genauestens zu kennen, um die Verantwortung für fachgerechte Überwachung und Pflege tragen zu können. Allein durch fachliches Können vermag der

OPEL-DIENST

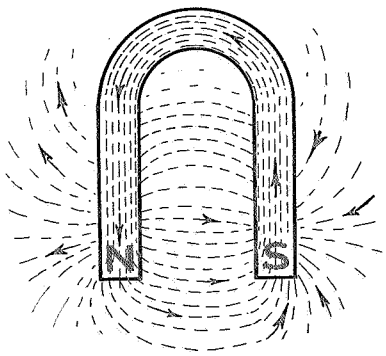
der ihm gestellten Aufgabe gerecht zu werden.

Grundbegriffe der Elektrotechnik

DER MAGNETISMUS

Magnete haben die Eigenschaft, Stahl und Eisen anzuziehen. Sie bestehen entweder aus natürlichem Magneteisen oder aus Stahl, der einmal magnetisiert wurde. Die einem Magneten innewohnende Kraft wird Magnetismus genannt.

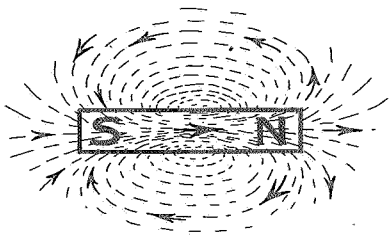
Bestimmte Stellen eines Magneten üben eine stärkere Anziehungskraft auf Eisen und Stahl aus. Diese Stellen bezeichnet man als Pole. Die Pole liegen an den Enden des Magneten: — der Nordpol an einem und der Südpol am anderen Ende. Jeder Magnet besitzt einen Nord- und einen Südpol.



Kraftlinienfeld eines Hufeisenmagneten

Zwischen den beiden Polen eines Magneten besteht eine magnetische Strömung, das heißt: Die magnetischen Anziehungskräfte verlaufen in einer bestimmten Richtung. Diese wird dem Auge sichtbar, wenn man einen Magneten, z. B. den Hufeisenmagneten wie im Bilde 1, oder einen Stabmagneten nach Bild 2, unter eine Glasplatte legt und diese mit Eisenfeilspänen bestreut (Kraftlinienfeld). Die Feilspäne ordnen sich in regelmäßigen Linien, die von dem einen Pol zum anderen gerichtet sind. So erkennt man den Verlauf der magnetischen Kraftlinien. Sie fließen stets vom Nordpol zum Südpol und durch den Magneten zum Nordpol zurück, stellen also einen geschlossenen Kreislauf dar.

Man kann die Kraftlinien mit einem Bündel gespannter Gummifäden vergleichen. Ebenso wie die gespannten Gummifäden sind auch die Kraftlinien bestrebt, sich zu verkürzen; sie üben daher in der **Längsrichtung** eine **Zugkraft** aus. Bei der Verkürzung werden die Fäden dicker; sie üben in der **Querrichtung** eine **Druckkraft** aus.

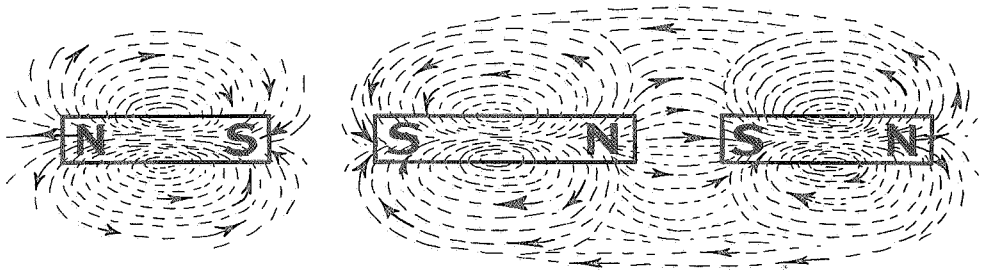


Kraftlinienfeld eines Stabmagneten

Diese Eigenschaften bewirken, daß die Kraftlinien immer den bequemsten Weg benutzen, um vom Nordpol zum Südpol zu gelangen. Die meisten Kraftlinien verlaufen dort, wo der Abstand der Pole voneinander am geringsten ist. Da die hier auftretende Ansammlung jedoch den Übertritt erschwert, fließen viele Kraftlinien auf bogenförmigen Umwegen von Pol zu Pol. Sie verbreiten sich somit **strahlenförmig** im Raum nach allen Richtungen. Den um einen Magneten mit Kraftlinien erfüllten Raum nennt man **„Das magnetische Feld"**.

Aus dem Verhalten der Kraftlinienfelder erklärt sich auch das Verhalten der Magnete zueinander.

Der Pol eines Magneten zieht den Pol eines anderen Magneten von entgegengesetzter Polarität an und stößt den Pol mit gleicher Polarität ab.



a) Abstoßen der gleichnamigen Pole — b) Anziehen der ungleichnamigen Pole.

Lehrsatz:

a) Gleichnamige Pole stoßen sich ab — Nord-Nord oder Süd-Süd.

b) Ungleichnamige Pole ziehen sich an — Nord-Süd.

Je nach der Beschaffenheit eines Körpers kennt man verschiedene Arten von Magnetismus:

1. Permanenter Magnetismus,

das heißt, Dauermagnetismus, ist in Körpern aus natürlichem Magneteisen vorhanden. Auch Körper aus gutem Stahl nehmen bei Annäherung an einen Magneten, zwar langsam und schwach, aber für dauernd, Magnetismus an.

2. Remanenter Magnetismus

ist zurückgebliebener Magnetismus. Körper aus nicht geeignetem Stahl nehmen bei Annäherung an einen Magneten Magnetismus an, verlieren den Magnetismus aber nach einiger Zeit wieder.

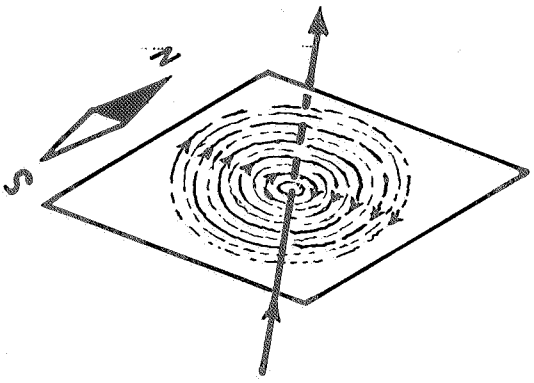
Weiches Eisen wird bei Annäherung sofort und stark magnetisch, verliert aber den angenommenen Magnetismus fast augenblicklich wieder, wenn es aus dem Wirkungsbereich des betreffenden Magneten entfernt wird.

Mit einem Magneten kann man durch Bestreichen zahllose neue Magnete herstellen, ohne daß der eine Magnet dadurch geschwächt wird. Dafür gibt es folgende Erklärung:

Die kleinsten Eisenteilchen, die Moleküle, sind bereits kleine Magnete und liegen im unmagnetischen Eisen wirr durcheinander, während sie beim magnetischen Eisen ihrer Polarität entsprechend geordnet sind, so daß deren Wirkung sich addiert. Dieses Ordnen der Moleküle nach ihrer Polarität nennt man magnetisieren und läßt sich bei hartem Stahl schwerer durchführen als bei weichem Eisen. Die geringe Beweglichkeit der Stahlmoleküle gegeneinander verhindert, daß der einmal vorhandene Magnetismus bei Erschütterungen wieder verschwindet.

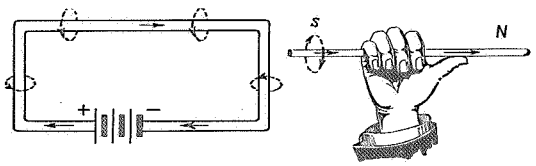
3. Elektro-Magnetismus.

Mit Hilfe des elektrischen Stromes kann man chemische, wärmetechnische und magnetische Vorgänge erzeugen. Stellt man einen elektrischen Leiter, z. B. einen blanken Kupferdraht, parallel zu einer die Nord-Süd-Richtung anzeigenden Magnetnadel und läßt man elektrischen Strom durch den Leiter fließen, so wird die Nadel aus ihrer normalen Nord-Süd-Ruhelage abgelenkt. Dagegen geht die Magnetnadel nach Ausschalten des Stromes sofort wieder in ihre Ruhelage zurück.



Dieser Versuch zeigt, daß sich um jeden stromdurchflossenen Leiter ein magnetisches Kraftlinienfeld bildet. Um dieses Kraftlinienfeld sichtbar zu machen, steckt man den Leiter durch ein Kartonblatt und schließt ihn an eine Stromquelle an. Hierauf streut man Eisenfeilspäne auf das Kartonblatt. Die Feilspäne nehmen sofort die Richtung der Kraftlinien an und verlaufen in geschlossenen Linien um den Leiter. Die Kraftlinien sind, wie die Eisenfeilspäne zeigen, in unmittelbarer Nähe des Leiters am dichtesten und werden mit zunehmender Entfernung vom Leiter immer schwächer.

Die in nebenstehendem Bild dargestellte Rechte-Hand-Regel gibt eine andere Möglichkeit, die Richtung des Kraftlinienflusses zu bestimmen.

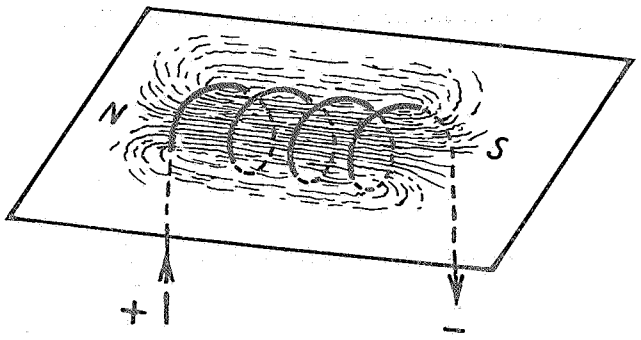


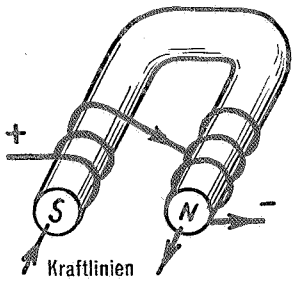
Die Rechte-Hand-Regel lautet:

Hält man den stromdurchflossenen Leiter in der rechten Hand und zwar so, daß der Strom in der Richtung vom Handballen (+) zur Daumenspitze (—) fließt, so zeigt die Richtung: Handballen—Handfläche—Finger—Fingerspitzen, die Richtung des Kraftlinienflusses an. Da die Kraftlinien, von der Seite des kleinen Fingers gesehen, im Uhrzeigersinn fließen, entsteht hier ein Südpol; von der Daumenseite gesehen, fließen sie entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn, folglich entsteht auf dieser Seite ein Nordpol.

Eine Umkehrung der Stromrichtung, Plus- und Minuspol gegeneinander vertauscht, ergibt folgerichtig die Umkehrung des Kraftlinienflusses und damit ein Vertauschen des Nord- und Südpols (Umkehrung der Polarität).

Biegt man den Stromleiter zu einem Kreisbogen zusammen, so müssen sich die Kraftlinien des Leiters zwangsläufig in den zur Verfügung stehenden Zwischenraum teilen, so daß hier eine Zusammendrängung der Kraftlinien entsteht. Eine noch stärkere Anhäufung von Kraftlinien tritt dann ein, wenn man den stromdurchflossenen Leiter zu einer Spule wickelt. In diesem Falle können nur noch wenige Kraftlinien den Einzelleiter direkt umkreisen, während die Mehrzahl der Kraftlinien das Innere der Spule als geschlossenes Bündel durchfließt.

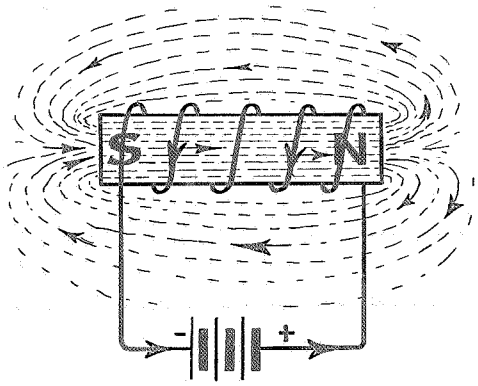


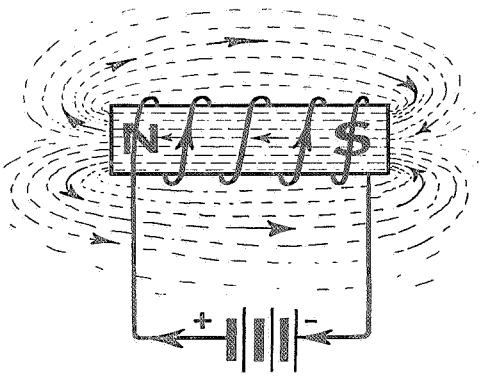


Hierdurch erklärt sich die Übereinstimmung des Kraftlinienfeldes einer Spule mit demjenigen eines Stabmagneten. Sowohl der Stabmagnet als auch die stromdurchflossene Spule ziehen Eisen an und wirken entsprechend der Polarität anziehend oder abstoßend auf einen anderen Magneten.

Der Elektromagnet:

Die Einführung eines Eisenstabes in eine stromdurchflossene Drahtspule erhöht die magnetische Wirkung, weil das Eisen ein guter Leiter für den Kraftlinienfluß ist. Aus diesem Grunde werden Elektromagnete mit einem Eisenkern versehen.





Der Eisenkern eines Elektromagneten hat wie alle Magnete einen Nord- und einen Südpol und zieht Eisen und Stahl an. Ebenso wirkt er auf einen anderen Magneten je nach der Polarität anziehend oder abstoßend.

Ein Elektromagnet hat dem Dauermagneten gegenüber wesentliche Vorzüge:

1. Sobald der durch die Drahtwindungen eines Elektromagneten fließende Strom ausgeschaltet wird, verliert der Eisenkern seinen Magnetismus. Da aus einem massiven Eisenkern der Magnetismus langsamer als aus einem lamellierten Eisenkern, welcher aus gebündelten Blechen oder Drähten besteht, verschwindet, werden für Elektromagnete solche lamellierte Eisenkerne bevorzugt.

2. Der Elektromagnetismus kann beliebig vergrößert werden,

a) durch stärkeren Strom in den Windungen,
b) durch Erhöhen der Windungszahl der Spule.

Es ist also möglich, die Kraftliniendichte eines Elektromagneten dem Bedarf anzupassen.

Eine große Strommenge verlangt einen großen Kabelquerschnitt, genau wie eine große Dampf- oder Wassermenge einen großen Rohrquerschnitt bedingt. Steht eine Stromquelle zur Verfügung, die mit einer geringen Spannung — wenig Druck — aber mit einer großen Ampèrezahl — große Strommenge — arbeitet, so wird mit der vorhandenen großen Strommenge und wenigen Windungen dicken Drahtes ein starker Magnetismus erzeugt.

Hat eine Stromquelle nur eine geringe Strommenge — kleine Ampèrezahl, dann sind viele Windungen erforderlich, um einen starken Magnetismus zu erzeugen. Bei einer kleinen Ampèrezahl wird man zweckmäßig dünneren Draht verwenden.

3. Die Polarität des Elektromagneten ergibt sich aus der rechten-Hand-Regel. Durch Vertauschen der Anschlußkabel, also Änderung der Stromrichtung, wird die Umkehrung der Polarität erreicht.

Fließt positiver Strom (+) in eine, im Uhrzeigersinn gewickelte Spule, so entsteht an der Einflußstelle des Stromes ein Südpol; an der Ausflußstelle der Spule (—) entsteht dagegen ein Nordpol.

DIE ELEKTRIZITÄT:

Elektrizität ist eine in gebundener Form in jedem Körper und überall vorhandene Energie. Die eigentliche Natur dieser Urkraft des Weltalls ist unbekannt. Man kennt jedoch ihre Gesetze und versteht sie nutzbringend anzuwenden.

Es gibt zwei verschiedene Grundarten der Elektrizität:

1. **statische, d. h. ruhende Elektrizität**, welche

a) durch Reibung,
b) durch Berührung

hervorgerufen wird. Diese Art sei hier nur als Naturerscheinung erwähnt; sie hat keine Beziehung zu der im Kraftwagen allein angewandten, die man

2. **dynamische, d. h. fließende Elektrizität**
nennt. Sie wird durch Erregung — Induktion — in zwei Stromarten erzeugt:

a) als Gleichstrom,
der nur eine Stromrichtung hat, z. B. der Batteriestrom im Kraftwagen,

b) als Wechselstrom,
der fortwährend und regelmäßig seine Stromrichtung wechselt, z. B. der vorherrschend von den Kraftwerken gelieferte Netzstrom.

Der Gleichstrom findet im Kraftwagen vielseitige Anwendung:

a) in Form von Magnetismus: Anlasser, Lichtmaschine, Zündspule, Winker, Horn;
b) in Form chemischer Art: Batterie;
c) in Form von Licht: Glühlampen;
d) in Form von Wärme: Zigarrenanzünder.

DIE STROMERZEUGUNG:

Im Kraftwagen findet nur die durch Induktion erzeugte oder erregte Elektrizität praktische Verwendung.

Induktionselektrizität entsteht in einem Stromleiter, wenn dieser durch magnetische Kraftlinien geschnitten wird. Induktionselektrizität kann man auf drei Arten erzeugen:

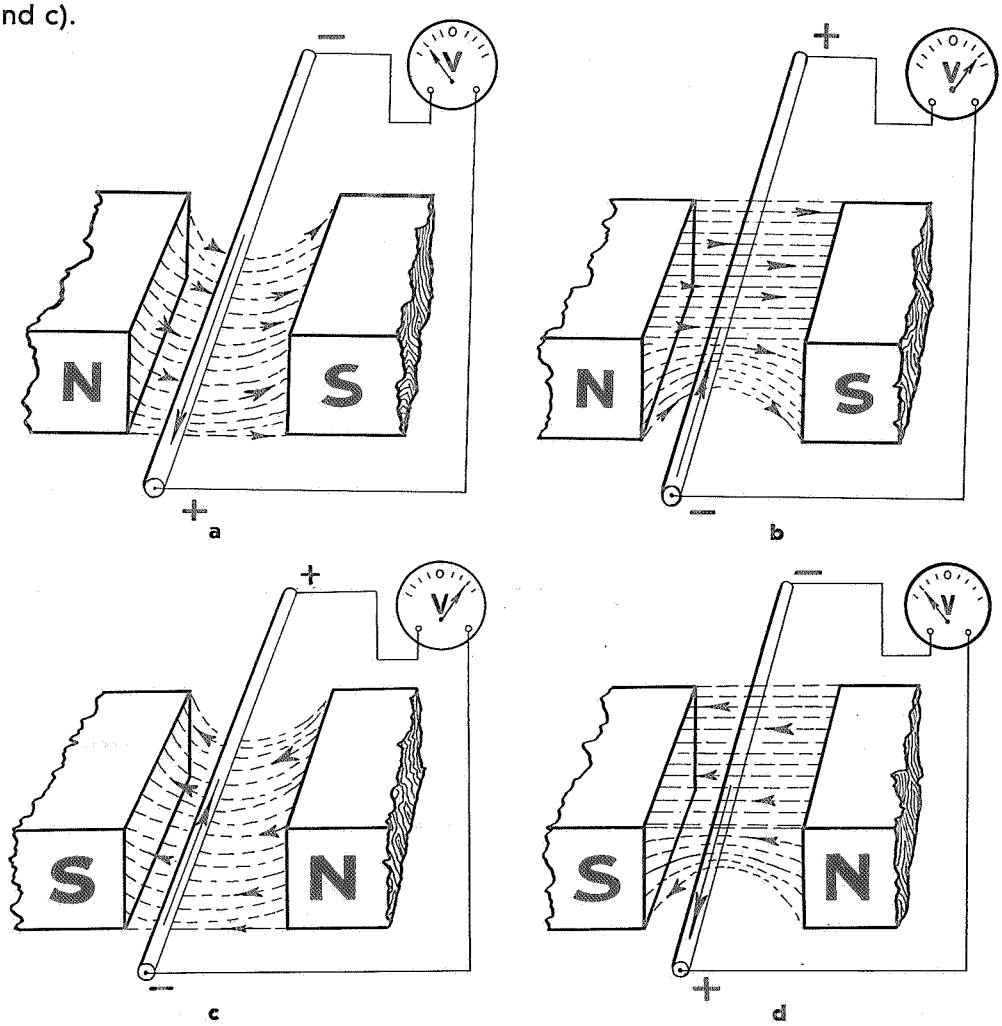
1. durch Bewegen **eines Leiters in** einem magnetischen Kraftlinienfeld. Auf dieser Grundlage beruht die Stromerzeugung der Lichtmaschine;
2. durch Bewegen **eines magnetischen Kraftlinienfeldes in** einem Leiter. Auf dieser Grundlage beruht die Stromerzeugung bei Magnetzündung;
3. durch Schließen und Öffnen des Stromkreises eines Elektromagneten. Dabei baut sich beim Schließen ein Kraftlinienfeld auf, das beim Öffnen des Stromkreises wieder zusammenfällt. Die sich so ständig ändernde Kraftliniendichte erzeugt in der Spule des Elektromagneten so lange und so oft eine elektrische Spannung, wie der Stromkreis geöffnet und geschlossen wird.

Bewegt man einen Leiter durch das Magnetfeld, so entsteht in ihm eine Spannung, dagegen aber noch kein Strom. Verbindet man Anfang und Ende des Leiters zu einem geschlossenen Stromkreis, so wird die vorhandene Spannung einen Strom hervorrufen.

Die Richtung des erzeugten Stromes erfährt eine Umkehrung

a) bei Richtungswechsel der Bewegung (vergleiche Bild a und b, sowie c und d);

b) bei Umkehrung der Polarität des Magnetfeldes (vergleiche Bild a und c, sowie b und c).



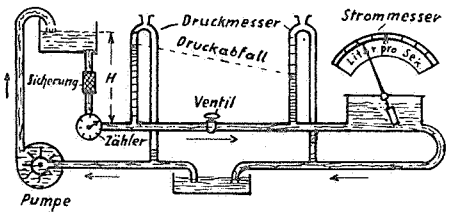
Der elektrische Stromkreis kann am besten mit einem Wasserstromkreis verglichen werden, der durch eine Pumpe einen Wasserstrom treibt.

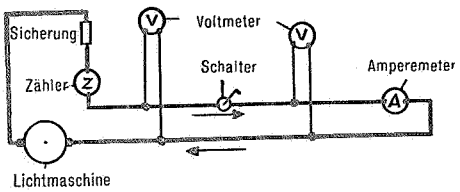
Dabei bedeuten **die Maßeinheiten**

Einheit von:	im elektrischen System:	in der Wasserleitung:
Spannung	Volt = V	atm. (Druck)
Stromstärke	Ampère = A	cbm. (Menge)
Widerstand	Ohm = Ω	
Leistung	Watt = W	mkg

1. Die Spannung.

Spannung ist der Druckunterschied, den man innerhalb eines geschlossenen Leitungssystems zwischen zwei verschiedenen Punkten — beim elektrischen Leitungssystem zwischen dem positiven und dem negativen Pol — messen kann.





In dem in der Abbildung gezeigten Wasserleitungssystem besteht ein Druckunterschied zwischen dem unteren und dem oberen Wasserbehälter, also eine Spannung, da das gesamte im oberen Wasserbehälter und in der Rohrleitung befindliche Wasser mit seinem Gewicht auf das Wasser des unteren Behälters drückt. Der Druck des Wassers kann in kg pro qcm, das sind atü, gemessen werden. Beim elektrischen Leitungssystem wird die Spannung, somit der Druckunterschied innerhalb der Leitung, mit Hilfe eines Voltmeters gemessen, wobei der eine Anschluß an den positiven Leiter, der andere an den negativen Leiter angeschlossen wird. Von einigen elektrischen Stromquellen ist die Spannung allgemein bekannt:

das galvanische Element einer Klingelanlage . . . . . 1 Volt
die Zelle einer Kraftfahrzeugbatterie . . . . . 2 Volt
die Zelle einer Trockenbatterie — Taschenlampe . . . . . 1,2 Volt
die Lichtmaschine im Kraftfahrzeug . . . . . 6 bzw. 12 Volt
die Dynamomaschine im Elektrizitätswerk . . . . 110 bzw. 220 Volt

2. Die Stromstärke.

Unter Stromstärke versteht man die Menge des elektrischen Stromes, die durch einen elektrischen Leiter in der Zeiteinheit fließt. Bei der elektrischen Stromstärke kann genau so wie bei Wasser die Durchflußmenge verschieden sein, je nachdem mehr oder weniger Wasser bzw. mehr oder weniger elektrischer Strom durch die Leitung fließt. Die Menge des hindurchfließenden Wassers wird durch eine Wasseruhr in Litern bzw. cbm gemessen. Als Einheit für die elektrische Stromstärke, d. h. die Menge des hindurchfließenden elektrischen Stromes, gilt das Ampère.

Das Ampèremeter wird im **Gegensatz zum Voltmeter** nur zwischen einen Pol des Stromerzeugers und einen Pol des Stromverbrauchers eingeschaltet.

Das Volt- sowie das Ampèremeter dürfen nur bis zu den auf der Skala des Meßinstrumentes angegebenen Höchstwerten Verwendung finden, da sonst die Meßinstrumente beschädigt werden.

3. Der Widerstand.

Fließt Wasser durch eine Rohrleitung, so entsteht an den Wänden dieser Rohrleitung Reibung. Um diesen Reibungswiderstand zu überwinden, muß das Wasser mit einem bestimmten Druck durch die Rohrleitung gepreßt werden. Der Widerstand in einer solchen Rohrleitung ist um so größer, je länger die Rohrleitung, je kleiner die Durchflußöffnung oder je rauher die Oberfläche der Innenwandung ist.

Der Widerstand in einem elektrischen Stromkreis wird entsprechend dem Wasserwiderstand um so größer, je länger die Leitung, je kleiner der Leitungsquerschnitt und je ungeeigneter das Leitungsmaterial ist. Folglich wird der Widerstand im elektrischen Stromkreis kleiner, wenn die Leitung möglichst kurz ist, der Leitungsquerschnitt größer oder ein starker Leiter und geeignetes Material zur Verwendung kommen. Die Maßeinheit des elektrischen Widerstandes ist das Ohm. (Ω)

1 Ohm ist gleich dem Widerstand einer Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt und 106.3 cm Länge. Der Widerstand dieser Quecksilbersäule wird auch spezifischer Widerstand genannt. Verwenden wir eine Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt, aber von doppelter Länge 212.6 cm —, so ist der Widerstand gleich 2 Ohm. Vergrößern wir bei ursprünglicher Länge der Quecksilbersäule — 106.3 cm — den Querschnitt, also statt 1 qmm 2 qmm, so erniedrigt sich der Widerstand infolge des größeren Querschnittes und wir messen nur $^1/_2$ Ohm. Der spezifische Widerstand von Metallen ist verschieden.

Zum Beispiel:	Kupfer	= 0.0178 Ω
	Eisen	= 0.1 bis 0.15 Ω
	Platin und Nickel	= 0.1 Ω
	Nickelin	= 0.45 Ω

Der Ohm'sche Widerstand eines elektrischen Leiters ergibt sich aus dem Ohm'schen Gesetz:

$$\text{Widerstand in Ohm} = \frac{\text{Länge in Meter} \times \text{spezif. Widerstand des Metalles}}{\text{Querschnitt in qmm}}$$

4. Die Leistung.

Die Wasserkraft errechnet sich aus der Wassermenge und dem Gefälle — Druck. In gleicher Weise ergibt sich die Leistung des elektrischen Stromes aus Stromstärke — Ampère — und Spannung — Volt.

Die Maßeinheit der elektrischen Leistung Volt x Ampère ist das Watt = W.

1000 Watt sind 1 Kilowatt = 1 kW.
736 W sind eine Pferdestärke = 1 PS (= 75 mkg/Sek.).

Auf den meisten elektrischen Geräten ist die Leistungsaufnahme in Watt angegeben.

Glühlampen im Haushalt: 25, 40, 60, 75 Watt.
Glühlampen im Kraftfahrzeug: 5, 8, 20, 35 Watt.

Berechnung

von Spannung, Stromstärke, Widerstand und Leistung.

Die Leistungsaufnahme eines elektrischen Apparates steht in einem bestimmten Verhältnis zu der Spannung der Stromquelle und zum Ohm'schen Widerstand des Stromverbrauchers.

Das Ohm'sche Gesetz lautet:

Spannung = Stromstärke mal Widerstand,

oder in einer Formel ausgedrückt:

$E = J \times R$

wobei E in Volt = V
J in Ampère = A
R in Ohm = Ω

eingesetzt werden.

Sind uns zwei Größen dieses Ohm'schen Gesetzes bekannt, so können wir die dritte errechnen.

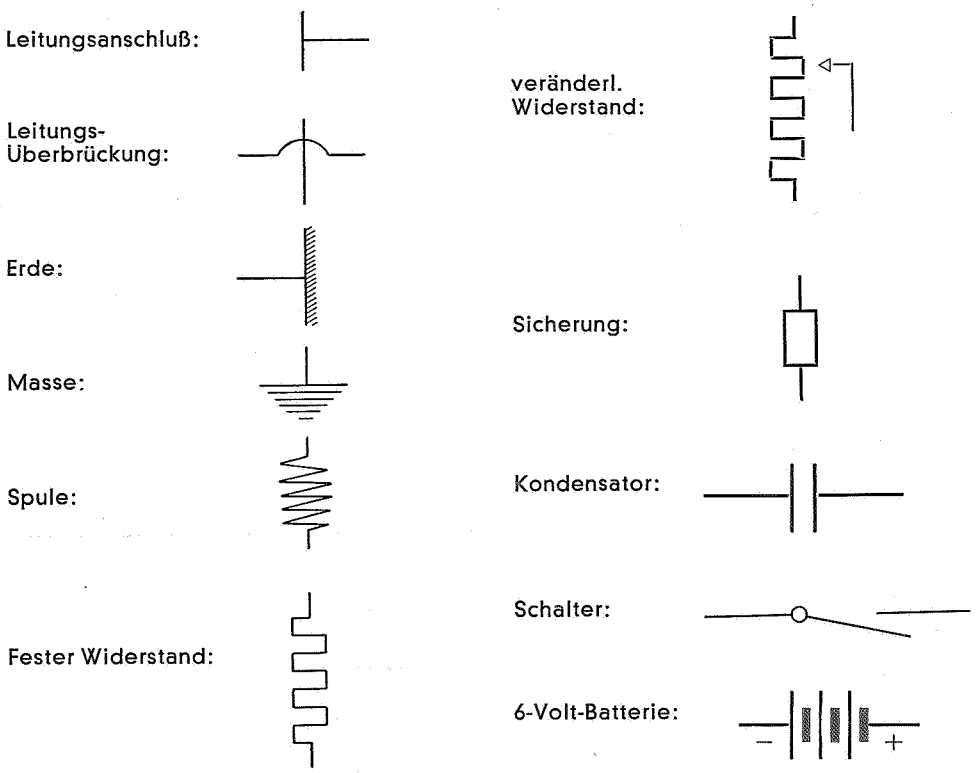
Bekannt:	Gesucht:
J und R	Die Spannung $E = J \cdot R$ .. .. Volt (Formel 1)
E und J	Der Widerstand $R = E : J$ . .. . Ohm (Formel 2)
E und R	Die Stromstärke $J = E : R$ .. .. Amp. (Formel 3)
E und J	Die Leistung $W = E \cdot J$ . .. . Watt (Formel 4)
W und E	Die Stromstärke $J = W : E$ .. .. Amp. (Formel 5)
W und J	Die Spannung $E = W : J$ .. .. Volt (Formel 6)

Die elektrische Arbeit:

Unter Arbeit versteht man eine Leistung (Watt) in einer bestimmten Zeiteinheit (Stunde). Benötigt man zum Antrieb eines Elektro-Motors von einer Stromquelle eine Spannung von 12 Volt und eine Stromstärke von 200 Ampère, so ergibt sich die aufgenommene elektrische Leistung = 12 V mal 200 A = 2400 Watt = 2,4 Kilowatt. Läuft der Elektro-Motor 3 Stunden lang, so ergibt sich der Gesamtverbrauch von 2,4 Kilowatt mal 3 Stunden = 7,2 Kilowattstunden (kWh).

Zusammenstellung:

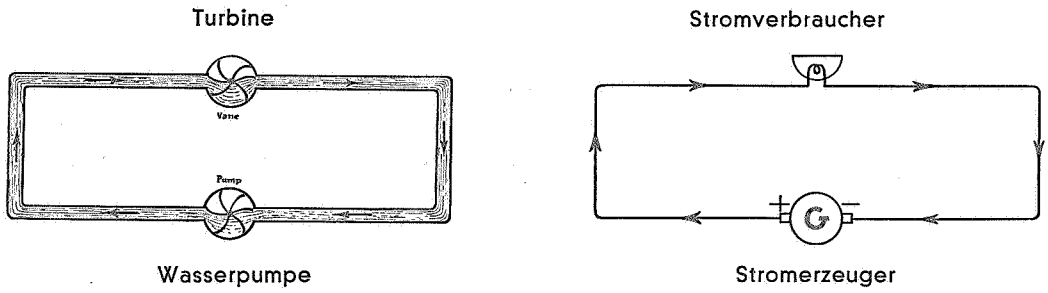
Größe	Benennung	Zeichen	
Spannung	Volt	V	Spannung = Stromstärke . Widerstand = Watt : Stromstärke
Stromstärke	Ampère	A	Stromstärke = Spannung : Widerstand = Watt : Spannung
Widerstand	Ohm	Ω	Widerstand = Spannung : Stromstärke = Spannung • Spannung : Watt
Leistung	Watt	W	Watt = Spannung . Stromstärke 1000 Watt = 1 Kilo-Watt = 1 kW 736 W = 1 Pferdestärke = 1 PS
Elektrizitätsmenge	Amp.-Stunden	Ah	Amp.-Stunden = Amp . Stunden
Elektrische Arbeit	Watt-Stunden	Wh	Watt-Stunden = Watt . Stunden 1000 Wh = 1 Kilowattstunde, Wh = 1 kWh 736 Wh = 1 Pferdekraftstunde = 1 PSh



Der elektrische Stromkreis.

Soll eine bestimmte Energie von einer Stelle zu einer anderen gebracht werden, so ist ein Energieträger notwendig, der beide Stellen miteinander verbindet.

Wenn z. B. Wasserkraft, die in einer Wasserpumpe erzeugt wird, zum Antrieb einer Turbine dienen soll, muß das Wasser durch eine Rohrleitung von der Pumpe zur Turbine gelangen. Damit das Wasser von der Turbine wieder zur Pumpe zurückgeführt werden kann, ist eine zweite Rohrleitung — Rückleitung — erforderlich. Diese Hin- und Rückleitung bildet einen geschlossenen Wasserstromkreis zur Übertragung der Wasserkraft.



Dasselbe gilt für den elektrischen Strom. Der Strom fließt in der Zuleitung zwischen Stromquelle und Stromverbraucher nur dann, wenn Stromverbraucher und Stromquelle noch durch eine Rückleitung verbunden sind. Die elektrische Zu- und Rückleitung stellen unter Zwischenschaltung der Stromquelle und des Stromverbrauchers den geschlossenen elektrischen Stromkreis dar.

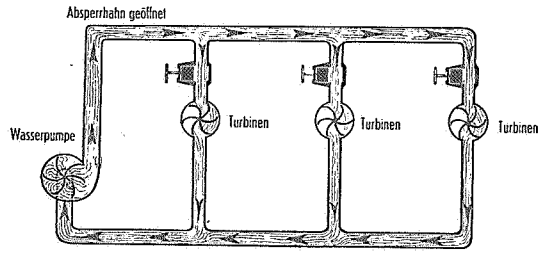
Es gibt verschiedene Stromkreise:

a) das Zwei- oder Mehrleiter-System,
b) das Einleiter-System mit Masserückleitung.

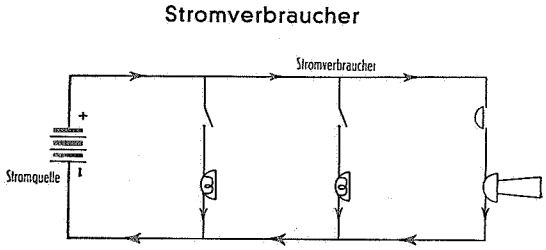
Im Kraftwagen findet fast ausschließlich das Einleitersystem mit Masserückleitung Verwendung, während das Zwei- oder Mehrleiter-System für ortsfeste Licht- und Kraftanlagen verwendet wird.

Beim Kraftwagen werden das Chassis oder sonstige Metallteile wie Karosseriebleche usw., die gut leitend miteinander verbunden sind, als Rückleiter des elektrischen Stromes vom Stromverbraucher zur Stromquelle — Batterie — oder zum Stromerzeuger — Lichtmaschine — benutzt. Genau so wie die Batterie durch ein Masseband mit dem Chassis oder anderen Blechteilen, die als Masserückleitung verwendet werden, verbunden ist, muß bei einem in Gummi aufgehängten Motor das Masseband — Rückleitung — einwandfrei in Ordnung sein, da sonst Störungen der verschiedenen Stromkreise — Anlasser, Zündung, Scheinwerfer — eintreten können.

Bei dem Einleitersystem mit Masserückleitung wird zur Leitung des Stromes von der Stromquelle bis zum Stromverbraucher nur jeweils ein Kabel, das gegen die Masserückleitung selbstverständlich gut isoliert sein muß, verwendet.



Wasserstromkreis



Elektrischer Stromkreis

Das Einleitersystem mit Masserückleitung wird beim Kraftwagen dem Zweileitersystem gegenüber bevorzugt, da die Anlage

1. infolge der Verwendung nur **eines** isolierten Kabels außerordentlich einfach wird,
2. durch die übersichtliche Anlage die Wartung vereinfacht ist, und
3. sehr zuverlässig arbeitet, da die Kurzschluß- und Brandgefahr gering ist.

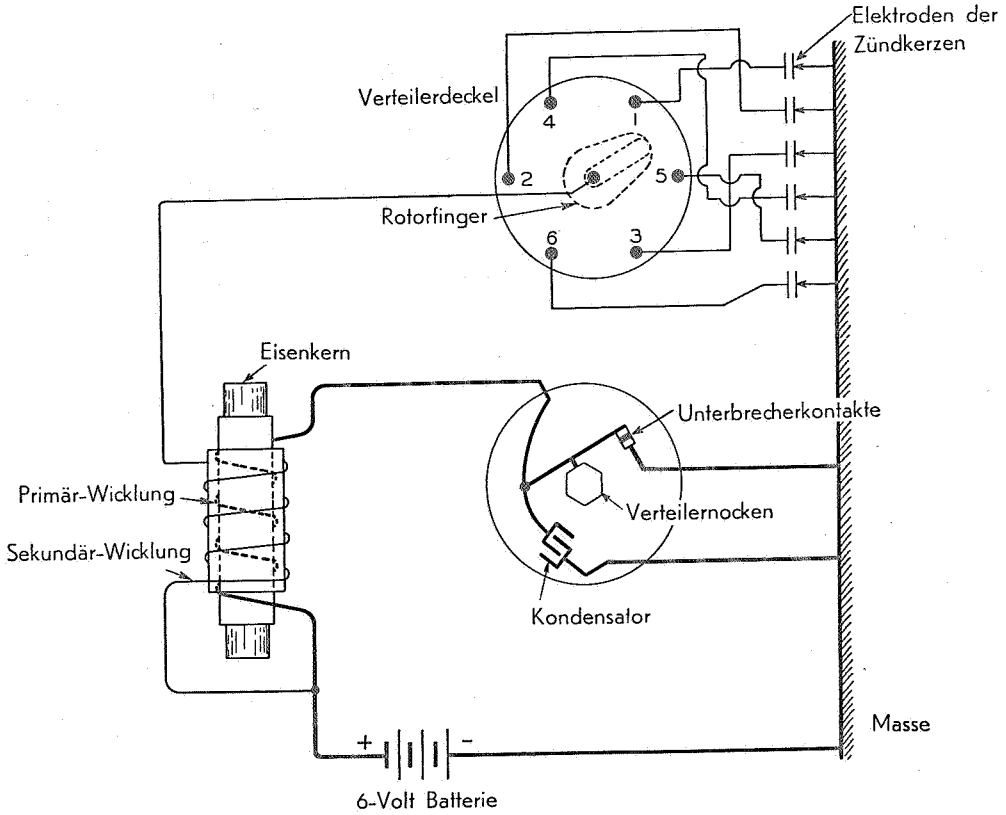
Die Zündung.

Die Kraft des Verbrennungsmotores wird durch das Verbrennen eines Kraftstoff-Luftgemisches erzeugt.

Um das im Zylinder unter Druck befindliche Gasluftgemisch zu entzünden, wird ein Zündfunke benötigt, welcher zwischen den Elektroden der Zündkerze überspringen muß. Da der niedergespannte 6-Volt-Strom den Abstand der Zündkerzen-Elektroden nicht überwinden kann, ist die Erzeugung eines hochgespannten Stromes — ca.12 000 Volt — mittels eines Transformators — Zündspule — notwendig. Zur Erzeugung des Zündfunkens werden benötigt:

1. Die Batterie, die den 6-Volt-Primär-Strom liefert.
2. Die Zündspule, die mit Hilfe des Batteriestromes den neuen hochgespannten Sekundär-Strom erzeugt.
3. Der mechanische Unterbrecher, der den Primärstromkreis schließt und öffnet.
4. Der Verteiler, der den hochgespannten Strom an die Zündkerzen leitet.
5. Die Zündkerzen, deren Elektroden-Abstand die Funkenstrecke bildet.
6. Die Leitungskabel
   a) schwach isolierte Niederspannungskabel für den 6-Volt-Primärstrom,
   b) stark isolierte Hochspannungskabel für den sekundären Zündstrom.
7. Das Zündschloß zum Ein- und Ausschalten des Primärstromkreises.

Die Zündspule



1. Die Zündspule besteht:

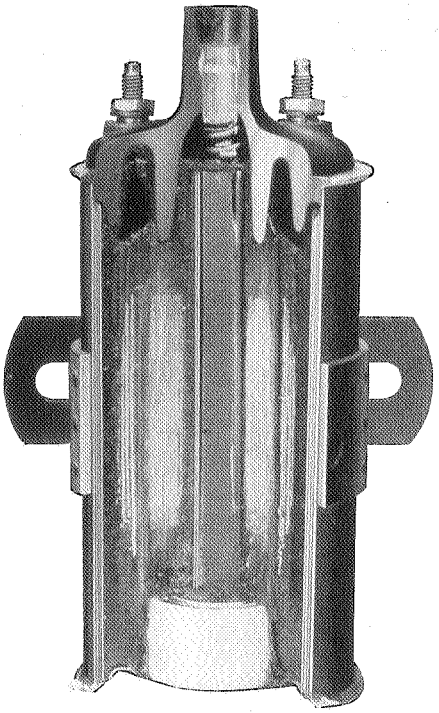
   a) aus einem **Elektro-Magneten** — lamellierter Eisenkern — mit einer Primärwicklung — wenig Windungen, starker Draht — und

   b) einer Sekundärwicklung — viele Windungen, dünner Draht — die voneinander isoliert sind.

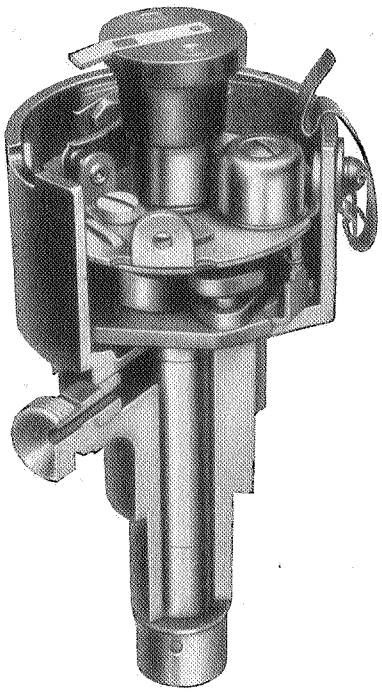
2. Wenn die Unterbrecherkontakte sich schließen, fließt Strom vom Pluspol der Batterie über das eingeschaltete Zündschloß, die Primärwicklung, die Unterbrecherkontakte und die Masse zum Minuspol der Batterie. Hierdurch entsteht im Eisenkern der Zündspule Magnetismus, wodurch sich ein Kraftlinienfeld um den Eisenkern aufbaut.

   Wird nun der Unterbrecherhammer abgehoben, so fällt das Kraftlinienfeld zusammen und dabei schneiden die Kraftlinien die Sekundärwicklung, wodurch ein vollkommen neuer Strom entsteht.

3. Die Zündspule ist also ein Umformer — Transformator —, mit dessen Hilfe ein schwacher primärer Strom — 6 Volt-Batteriestrom — einen starken, hochgespannten sekundären Strom — Zündstrom von ca. 12 000 Volt Spannung — erzeugt. Der Strom in der Sekundärwicklung der Zündspule ist also ein vollkommen neu entstandener Strom, der mit dem ursächlichen von der Batterie gelieferten in keinem Zusammenhang steht und erst dann fließt, wenn der Batteriestrom an den Unterbrecherkontakten unterbrochen wird.



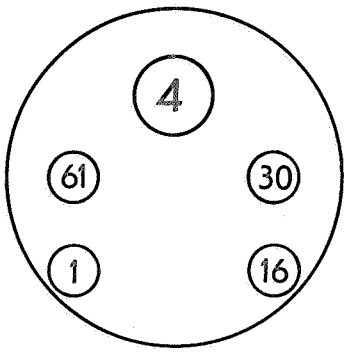
Zündspule im Schnitt
Sekundär-Spule innen, Primär-Spule außen
(Bessere Wärmeableitung)



Zündverteiler im Schnitt

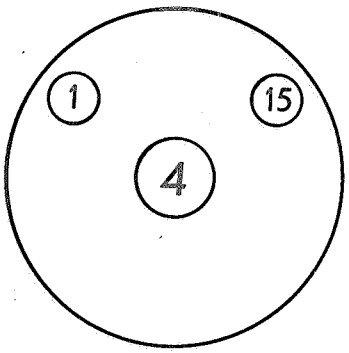
Klemmen-Anschlüsse der Zündspulen.

mit 5 Anschlüssen



Widerstand zwischen Klemme 30 und Klemme 16
Primär-Wicklung zwischen Klemme 16 u. Klemme 1
Sekundär-Wicklung Klemme 16 und Klemme 4
Klemme 61 Anschluß zur Kontrollampe

mit 3 Anschlüssen



Primär-Wicklung zwischen
Klemme 15 und Klemme 1
Sekundär-Wicklung zwischen
Klemme 15 und Klemme 4

Zündreihenfolge:

1.2 Ltr. 1.3—13237 bis Motor-Nr. 16666 1.3—1396 bis Motor-Nr. 563	= 1—2—4—3
P 4 und Kadett 1.3—13237 ab Motor-Nr. 16667 1.3—1396 ab Motor-Nr. 564	= 1—3—4—2
2.0—12 und 3.5 Ltr. 2.5 Ltr. und 3.6 Ltr.	= 1—5—3—6—2—4

Abstand der Unterbrecherkontakte im Zündverteiler bei voll ausgehobenem Hammer 0.4 bis 0.45 mm, bei 2.5 und 3.6 Ltr. 0.35 bis 0.45 mm.

Bei Höckerbildung beschädigte Kontakte auswechseln.

Elektrodenabstand der Zündkerzen: **nur mit Drahtlehre prüfen.**

1.2 Ltr.	M 95/10	= 0.6 — 0.65 mm
1.3 — 2.0 — 3.5 Ltr.	M 95/0	= 0.65 — 0.7 mm
3.6 Ltr.	W 175TL	= 0.7 — 0.8 mm
P 4 und Kadett	W 145/0	= 0.55 — 0.65 mm
2.5 Ltr. bisher verwandt	W 145/A1	= 0.7 — 0.8 mm
2.5 Ltr. wird jetzt verwandt	W 145/0 (8)	= 0.7 — 0.8 mm

Zündverteiler

Die Motore der Modelle 1.2 Ltr., P 4, Kadett, 1.3 Ltr., Olympia, 2.0 Ltr., 2.5 Ltr. und 2.0—12 haben vollautomatische Zündung. Die Zündzeitpunkt-Verstellung geschieht durch Fliehgewichtsregulatoren im Verteiler. Der Automat setzt zwischen 300 und 400 Umdrehungen pro Minute um und hebt bei 3000 Umdrehungen pro Minute bei den einzelnen Modellen um einen bestimmten Winkel, an der Schwungscheibe gemessen, aus.

1.2 Ltr., 1.3 Ltr. Olympia	ca. 20°
P 4, Kadett	ca. 32°
2.0 und 2.0—12	ca. 24°
2.5 Ltr.	ca. 30°
3.6 Ltr.	ca. 45°

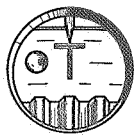
Zündzeitpunkteinstellung bei allen Modellen mit Ausnahme von

1.2 ltr.	ab Motor-Nr.	R 35001
1396	ab Motor-Nr.	37—21 118
13 237	ab Motor-Nr.	37—7765

genau O. T. Der Zeiger am Kupplungsgehäuse muß sich mit der Kugel auf Schwungscheibe decken.

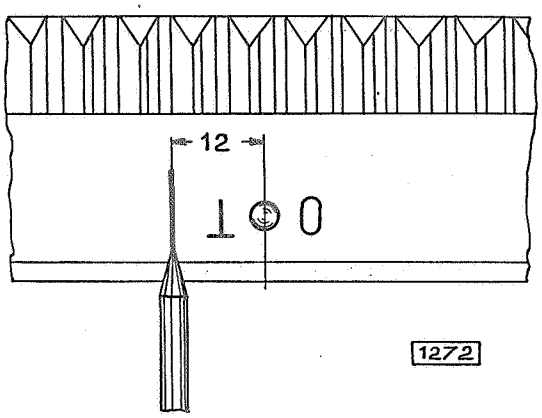
Markierung des oberen Totpunktes am Schwungrad

1. Zylinder auf oberen Totpunkt einstellen, Nadel am Kupplungsgehäuse muß mit Kugel auf Schwungscheibe übereinstimmen, alle Modelle außer 1.2 Ltr. ab Motor-Nr. 35001

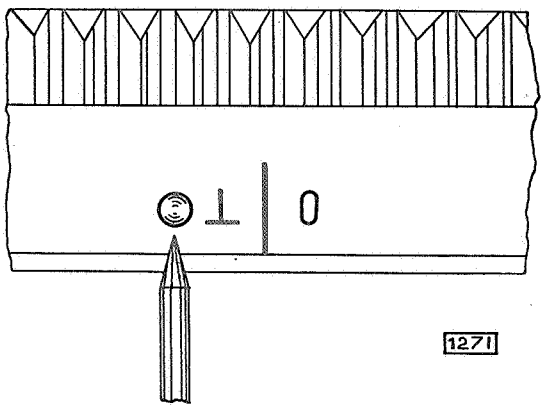


Bei 1.2 Ltr. Baujahr 1935 ab Motor-Nr. 35001 muß Nadel am Kupplungsgehäuse mit senkrechtem Strich des „T" auf Schwungscheibe übereinstimmen

Ab den vorstehenden Motor-Nummern erhielt der 1.3 Ltr. Motor einen Zündverteiler mit der Typenbezeichnung VE 4 ALS 207, wodurch der Zündzeitpunkt 5° vor oberen Zündzeitpunkt einzustellen ist. Die Stahlkugel in der Schwungscheibe ist deshalb um fünf Kurbelwellengrade vorversetzt worden. Bei Prüfung der Zündung dieser Motore muß also die Nadel im Schauloch genau mit Mitte Stahlkugel übereinstimmen.



Seitherige "OT" Markierung auf Schwungscheibe
Bei Einbau eines neuen Verteilers Einstellung 5° vor oberem Totpunkt durch Strich gekennzeichnet



"OT" Markierung auf Schwungscheibe
1396 ab Motor-Nr. 37—2118
13237 ab Motor-Nr. 37—7765

Der Verteiler mit geänderter Zündverstellkurve ist auch für die 1.3 Ltr. Motore bis zu der obigen Motor-Nummer zu verwenden. Es ist jedoch hierbei zu beachten, daß die Zündung um 5° vorgestellt wird, d. h. die Nadel im Kupplungsgehäuse muß 12 mm von Mitte Stahlkugel nach der „T"-Seite hin zeigen.

Bei Verwendung eines neuen Zündverteilers (VE 4 ALS 207) an Stelle des seitherigen (VE 4 ALS 137) empfiehlt es sich, auf die Schwungscheibe 12 mm vor der Stahlkugel mittels Meißel einen Strich einzuschlagen. Der seitherige Zündverteiler darf wegen zu starkem Zündungsklopfen niemals 5° vor oberem Totpunkt eingestellt werden.

Die Opel-Blitz-Lastwagen 3.5 Ltr. haben halbautomatische Zündzeitpunktverstellung. Der Automat setzt zwischen 200 und 300 Umdrehungen pro Minute ein und hat bei ca. 2900 Umdrehungen pro Minute 40° (ältere Modelle 30°), an der Schwungscheibe gemessen, ausgehoben. Mit der Hand kann man vom Armaturenbrett aus die Zündung um 10°, an der Schwungscheibe gemessen, über den ganzen Drehbereich zurückstellen, also um 10° weniger Frühzündung geben, als der Automat aushebt.

Der Kondensator

Der Kondensator ist auf dem Prinzip der Leydener Flasche aufgebaut und hat die Eigenschaft, Strom in sich aufzunehmen. Er ist ein Akkumulator. Akkumulator heißt Stromsammler. Die Batterie, fälschlicherweise im Sprachgebrauch Akkumulator genannt, ist kein Akkumulator, sondern ein Energieumwandler, der elektrische Energie beim Aufladen in chemische, beim Entladen dagegen chemische in elektrische Energie umwandelt.

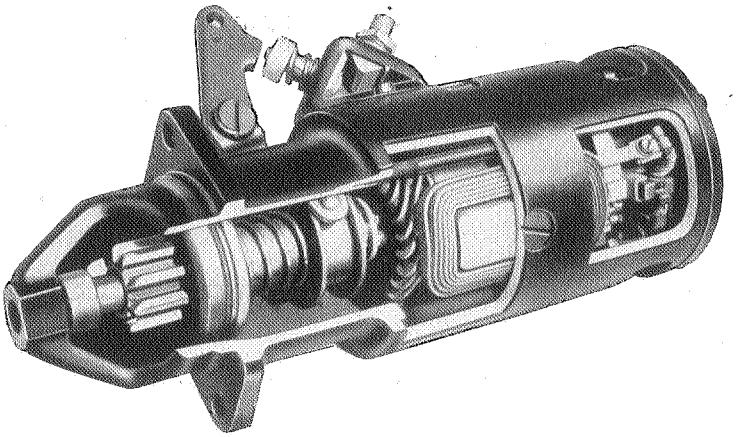
Der Kondensator hat die Aufgabe, eine Funkenbildung an den Unterbrecherkontakten zu verhüten und bewirkt weiterhin die schnelle Zerstörung des restlichen Magnetismus in der Zündspule. — Er verhütet die Funkenbildung dadurch, daß er den Primärstrom, welcher das Bestreben hat, nachzufließen, in sich aufnimmt. Der restliche Magnetismus des lamellierten Eisenkernes der Zündspule wird dadurch schnell zerstört, daß der aufgenommene Strom sofort in umgekehrter Richtung über die Primärwicklung abfließt (Strom in anderer Richtung kehrt auch die Polaritäten des Magneten um).

Das schnelle Aufbauen und rasche Zerstören des magnetischen Kraftlinienfeldes erzeugt einen hochgespannten Strom.

Der Anlasser (Elektromotor)

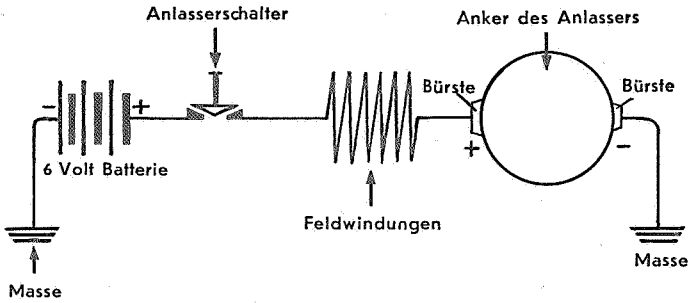
Die bei den Opel-Wagen verwandten Anlasser bestehen aus einem Elektromotor mit Rollenfreilauf und Antriebritzel.

Der Anker besitzt Stabwicklung und läuft in ölfreien Lagern. Der Rollenfreilauf ist in Längsnuten auf der Ankerachse verschiebbar und besteht aus Ritzel und Mitnehmerstück. Wird das Anlasserpedal betätigt, so verschiebt sich die Führungshülse gegen das Ritzel und drückt eine Schraubenfeder zusammen. Gleichzeitig schiebt sich das Ritzel in die Schwungradverzahnung, der Schalthebel berührt den Schalterdruckknopf und drückt diesen durch, wodurch die Anlasserwicklungen in den Stromkreis eingeschaltet werden. Durch die Drehung des Ankers werden die Stahlrollen in dem Rollenfreilaufgetriebe zwischen die Lauffläche des Mitnehmersterns und Kupplungsbüchse eingeklemmt. Dadurch wird das Ritzel in drehende Bewegung gesetzt. Wird die Umfangsgeschwindigkeit des Schwungradzahnkranzes größer als die des Ritzel, dann werden die Stahlrollen und somit der Freilauf aufgelöst.



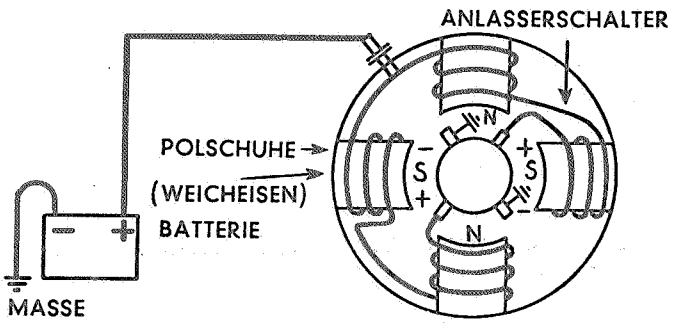
Anlasser mit Fußeinrückung

Jeder Magnet hat ein magnetisches Feld mit einem Nord- und Südpol. Die Kraftlinien fließen stets vom Nord -zum Südpol. **Gleichnamige Pole stoßen einander ab, ungleichnamige Pole ziehen sich an.** Man kann also mit einem Magneten einen anderen Magneten in Bewegung setzen. **Das Anziehen und Abstoßen der Pole ist die Grundlage für das Arbeiten des Elektromotors.** In dem Augenblick, da sich die ungleichnamigen Pole angezogen haben, wird durch den Kollektor die Stromrichtung in den Ankerwindungen umgekehrt. Dadurch wird auch der Magnetismus umgekehrt und es erfolgt ein neues kräftiges Abstoßen.



Anlasser-Stromkreis

Der Elektromotor setzt elektrische Energie in mechanische um, während die Umkehrung, also das Umsetzen mechanischer Energie in elektrische mittels der Lichtmaschine — Generator — erfolgt. Die Lichtmaschine ist auf dem gleichen Prinzip wie der Elektromotor aufgebaut, nur mit dem Unterschied, daß die Polschuhe aus Stahl hergestellt werden, während diese beim Elektromotor aus Weicheisen sind.



Bei Betätigung des Anlassers ist folgendes zu beachten:

1. Nicht anlassen, wenn das Getriebe eingeschaltet ist.
2. Anlaßschalter nicht schnell mehrmals hintereinander niederdrücken, wenn der Motor nicht anspringt, sondern so lange warten, bis der Anlasser wieder still steht.
3. Anlaßschalter nicht bei laufendem Schwungrad niederdrücken, da sonst die Zähne des Ritzels oder des Schwungrades beschädigt werden können.
4. Batterie schonen. Bei mißlungenen Anlaßversuchen nicht dauernd den Anlaßschalter niederdrücken, sondern erst die Fehlerquelle suchen und beseitigen.

Lichtmaschine

Arbeitsweise:

Wird der Anker der Lichtmaschine mit seinen Windungen zwischen den bereits magnetischen Polschuhen bewegt, so entsteht in den Ankerwindungen Elektrizität. Ein Teil dieses erzeugten Stromes fließt nun über Kollektor 3. Bürste — Feldwindungen — Sicherung (4—5 Ampère) Masse — Minusbürste — Kollektor — Ankerwindungen. Dadurch wird der Magnetismus der beiden Polschuhe verstärkt und somit steigt auch die erzeugte Elektrizitätsmenge in den Ankerwindungen.

Der von der Lichtmaschine abgegebene Strom wird in sehr einfacher Weise auf einen durch die Aufnahmefähigkeit der Batterie gegebenen Höchstwert begrenzt und zwar dadurch, daß die Feldwicklung nicht zwischen die beiden Hauptbürsten, sondern zwischen eine Hauptbürste und eine Hilfsbürste, die sogenannte dritte Bürste, geschaltet wird. Dadurch wird erreicht, daß der Erregerstrom bei steigender Drehzahl abnimmt. Bei noch höheren Drehzahlen geht sogar der Ankerstrom zurück.

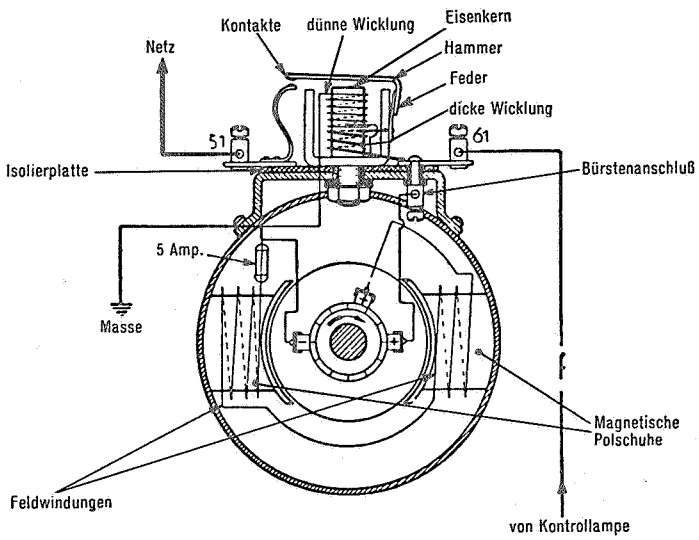
Die Minusbürste der Maschine liegt an Masse und das Ende der Erregerwicklung wird über eine Sicherung ebenfalls an Masse gelegt.

Einstellung der Ladestromstärke:

Die dritte Bürste ist auf einer verstellbaren Platte auf der Kollektorseite der Maschine befestigt. Die Stellung der dritten Bürste im Vergleich zu den beiden anderen Bürsten bestimmt die Ladestromstärke. Wird die verstellbare Platte in der Drehrichtung der Lichtmaschine bewegt, so erhöht sich die Ladestromstärke. Bei Bewegung gegen die Drehrichtung wird die Ladestromstärke vermindert. Die dritte Bürste ist schwächer ausgeführt als die beiden Hauptbürsten.

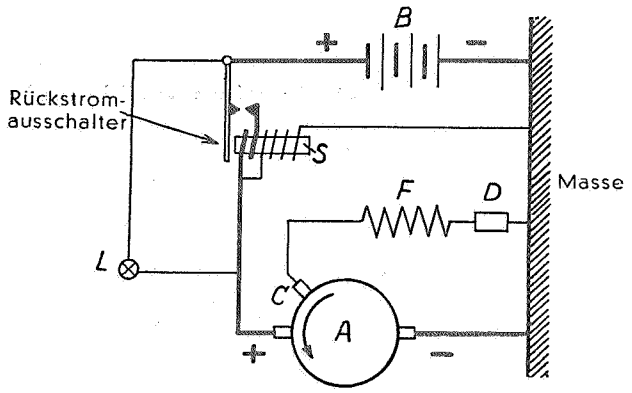
Wartung:

Die vierpoligen Lichtmaschinen, die auf Kugellagern laufen, benötigen keine Wartung, nur gelegentlich einer Reparatur soll das Kugellager mit Kugellagerfett gefettet werden. Bei den zweipoligen Maschinen muß der Klappöler auf der Kollektorseite mindestens alle 1250 km mit Motoren-Winteröl aufgefüllt werden.



Feldsicherung:

Wenn aus irgendeinem Grunde die Batterie ausfällt oder wenn im Batterie-Stromkreis ein Widerstand entsteht, so kann der zur Regelung erforderliche Ankerstrom nicht fließen. Der Erregerstrom nimmt infolgedessen unzulässig hohe Werte an. Würde dieser starke Erregerstrom längere Zeit fließen, dann würde die Lichtmaschine über-



Schaltbild der Lichtmaschine mit Stromregelung

A Anker
B Batterie
C Dritte Bürste
D Feldsicherung
F Erregerwicklung (Feldwicklung)
S Selbsttätige Schalter
L Ladekontrollampe

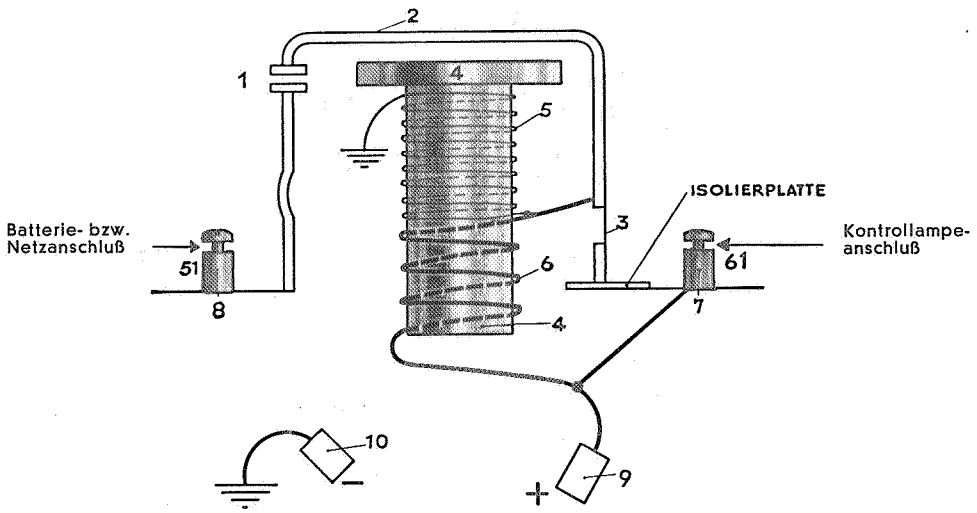
Als besondere Merkmale der Lichtmaschine mit dritter Bürste sind zu erwähnen:

Die Maschine kann nur in Parallelschaltung mit der Batterie arbeiten.

hitzt und ziemlich stark beschädigt. Um dies zu verhindern, ist in den Erregerstromkreis eine Abschmelzsicherung eingefügt. Sie sitzt in einem Halter im Kollektorlagerdeckel. Sobald der Erregerstrom über etwa 5 Ampère ansteigt, schmilzt die Sicherung durch, worauf die Maschine stromlos ist. Als Ersatz müssen immer **5 Ampère**-Sicherungen verwendet werden.

Der Rückstromausschalter

Die Lichtmaschine ist stets mit der Batterie parallel geschaltet. Bei langsam laufendem oder stehendem Motor würde deshalb ein mehr oder weniger starker Rückstrom aus der Batterie durch die Wicklungen der Lichtmaschine fließen, so daß die Batterie bald



Lichtmaschine

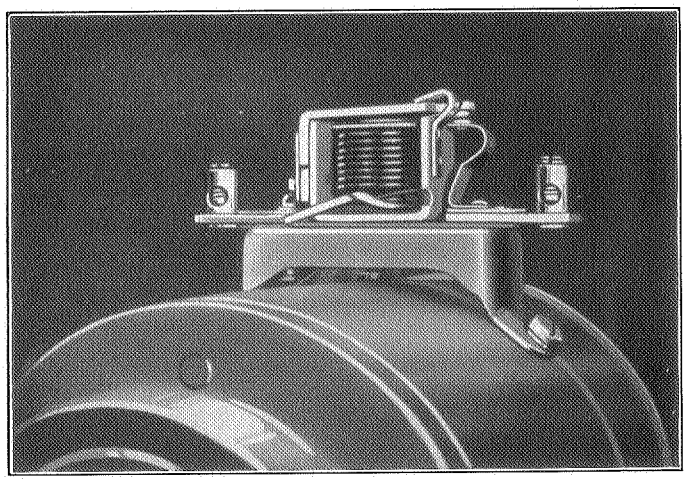
1 Kontakte
2 Hammer
3 Rückzugfeder
4 Eisenkern
5 Spule (viele Windungen, dünner Draht)
6 Spule (wenig Windungen, dicker Draht)
7 Pol 61 (Kontrollampeanschluß)
8 Pol 51 (Batterie- bzw. Netzanschluß)
9 Bürste +
10 Bürste —

entladen wäre. Um dies zu verhindern, ist an der Lichtmaschine ein automatischer Rückstromausschalter angebaut. Er schließt den Stromkreis zwischen Batterie und Lichtmaschine erst bei höherer Drehzahl und unterbricht den Stromkreis sofort, wenn die Drehzahl sinkt oder die Lichtmaschine stillsteht.

Der Rückstromausschalter hat zwei Spulen, eine Spannungsspule mit vielen Windungen dünnen Drahtes und eine Stromspule mit wenig Windungen dicken Drahtes. Fließt ein Strom durch eine der beiden Spulen, so wird der Eisenkern magnetisch. Die magnetische Kraft hängt von der durchgehenden Stromstärke ab. Die Enden der Spannungsspule sind mit dem Pluspol und der Masse der Lichtmaschine verbunden. Das eine Ende der Stromspule liegt am Pluspol der Lichtmaschine, das andere Ende dagegen über einen beweglichen Kontakt an dem Pluspol der Batterie. Bei niedriger Drehzahl der Lichtmaschine ist der durch die Spannungsspule fließende Strom schwach. Eine Feder hält die Zunge mit dem beweglichen Kontakt vom Eisenkern ab. Mit zunehmender Drehzahl wird der durch die Spannungsspule fließende Strom stärker, der Magnetismus erhöht sich, so daß schließlich die Zunge gegen den Eisenkern gezogen wird und die beiden Kontakte geschlossen werden.

Der Strom kann nun von der Lichtmaschine durch die Stromspule über die Kontakte zu den Stromverbrauchern — zum Beispiel Scheinwerfer, Zündspule, Batterie — fließen. Die Stromspule erzeugt ebenfalls Magnetismus, wodurch die Kontaktstellen fest zusammengepreßt werden.

Sinkt nun die Drehzahl der Lichtmaschine, so läßt der Strom und auch die magnetische Anziehungskraft der Spannungsspule nach. Auch der Ladestrom sinkt und der magnetische Zug der Stromspule ebenfalls. Die Zungenfeder würde nun die Kontakte wieder trennen, wenn nicht der zurückgebliebene Magnetismus in dem Eisenkern der Spule die Zunge angezogen hielte. Sobald nun bei weiter fallender Drehzahl die Spannung des Lichtmaschinenstromes unter die Spannung der Batterie sinkt, fließt der Batteriestrom über die Stromspule in die Lichtmaschine. Dieser jetzt entgegengesetzt fließende Strom hebt den Magnetismus des Eisenkernes vollkommen auf. Die Zungenfeder löst die Kontakte, wodurch der Ladestromkreis unterbrochen wird.



Rückstromschalter (Deckel abgenommen)

Praktische elektrische Prüfungen

A. ANLASSERPRÜFUNG IM WAGEN

Wenn Anlasser versagt: Licht einschalten, Anlasserpedal treten.

1. Wenn die Lampen ausgehen, ist ein Batteriekabel lose oder gebrochen.
2. Werden die Lampen nur dunkler, dann ist die Batterie schwach oder leer.
3. Verändert sich das Licht nicht, liegt der Fehler wahrscheinlich im Anlasserschalter oder im Anlasser selbst. (Anlasserschalter ausbauen und Batteriekabel an Anlasseranschlußklemme halten. Geht Anlasser jetzt nicht, so liegt der Fehler am Anlasser selbst.)

B. ZÜNDUNGS-PRÜFUNG IM WAGEN

1. **Prüfen des sekundären Stromkreises:**

   Zündung einschalten — Verteilerdeckel entfernen — Verteilerkohle gegen Masse halten (ca. 8—10 mm) und einwandfrei geschlossene Unterbrecher-Kontakte abheben. Verteilerdeckel auf Feuchtigkeit prüfen und mit trockenem Tuch ausputzen. **Man muß einen kräftigen Funken feststellen können.**

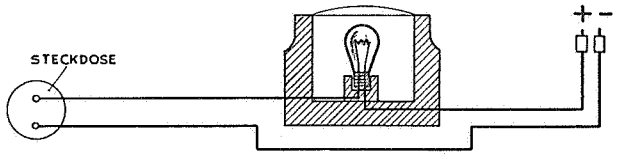
2. **Prüfen des primären Stromkreises:**

   a) mit 6-Volt-Prüflampe prüfen,
   ein Pol der Prüflampe an Masse,
   ein Pol der Prüflampe an Unterbrecher, Zündung einschalten.
   Lampe muß bei abgehobenem Hammer brennen. Wenn die Lampe bei geschlossenen Kontakten brennt, sind die Kontakte verschmutzt oder der Amboß hat keine richtige Masse.

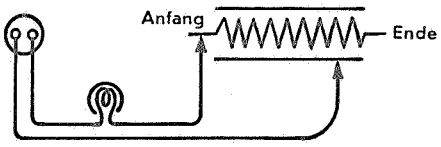
   b) Wenn die Lampe bei abgehobenem Hammer nicht brennt, Kondensatorkabel lösen. Wenn jetzt Lampe brennt, hat Kondensator Masseschluß und muß erneuert werden, und

   c) wenn Lampe dann noch nicht brennt, prüfen wir, ob vor oder hinter Zündspule Strom ist (wenn Widerstand vorhanden, vor oder hinter dem Widerstand prüfen).

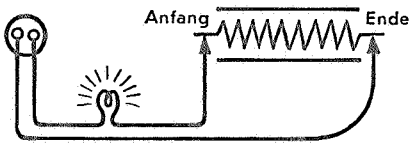
Prüfung der elektrischen Apparate nur mit Netzstromprüflampe und Netzstrom vornehmen.



1. auf Masse



2. auf Durchlaß



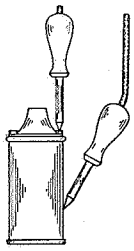
C. PRÜFUNG DER AUSGEBAUTEN ZÜNDSPULE

1. **Prüfen der Primärwicklung** (150 bis 200 Windungen 6 Volt)

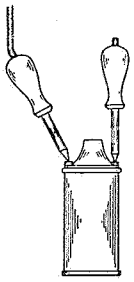
   a) Ein Pol an Batterieanschluß (Pol 15).
   Ein Pol an Unterbrecheranschluß (Pol 1).
   Lampe muß brennen bei eingeschalteter Zündung.

   b) Ein Pol an Batterieanschluß (Pol 15).
   Ein Pol an Masse.
   Lampe darf nicht brennen, auch keinen Funken geben.

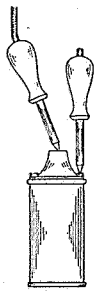
Prüfung der Zündspule (Prüfspitzen)



auf Masse



auf Durchlaß (Primärwicklung)



auf Durchlaß (Sekundär)

2. **Prüfen der Sekundärwicklung** (7250—8500 Windungen) 10 000—12 000 Volt Spannung).

Ein Pol an Batterieanschluß (Pol 15).

Ein Pol an Sekundärkabel (Pol 4).

Lampe darf nicht brennen.

Bei neuer Zündspule 1.2, P 4, 1.3 und 2.0 Ltr. 2.0—12 und 3.5 Ltr. ist Batterieanschluß Pol 15. Der hohe Widerstand der ca. 8500 Windungen zehrt den Strom auf. Man muß aber einen kleinen Funken feststellen können. Dies ist ein Zeichen, daß der Strom fließt. Wenn die Prüflampe schwach brennt, so ist ein Teil der Windungen kurz geschlossen, d. h. wenn eine Verbindung durch Drahtstücke beispielsweise von 3000 auf 6000 Windungen hergestellt wurde, so ist ein Teil der Windungen ausgeschaltet, der Widerstand ist nicht mehr so groß, und die Lampe brennt. Durch längeres Einwirken von Netzstrom kann evtl. Kurzschluß ausbrennen; die Lampe geht aus. Wenn nur ein schwacher Funke feststellbar, ist die Spule wieder in Ordnung.

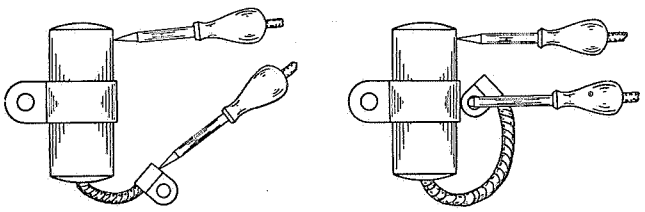
3. Widerstand der Zündspule prüfen.

Ein Pol an 30.

Ein Pol an 16.

Lampe muß brennen.

Prüfung des Kondensators



Aufladen Entladen

D. PRÜFUNG DES KONDENSATORS
(Kondensator ausgebaut)

a) Ein Pol an Kondensatormantel.

Ein Pol an Kondensatorkabel.

Prüflampe darf nicht brennen, auch keinen kleinen Funken geben.

b) Kondensator mit Netzstrom kurz aufladen und gegen Masse entladen.

Beim Entladen muß man einen kräftigen Funken feststellen können (wenn möglich mit Gleichstrom prüfen — bei Wechselstrom Prüfung öfters vornehmen, da Strom ca. 50 mal in der Sekunde wechselt. Siehe Seite 391 — Versuch mit Leydener Flasche). Wenn Kondensator dampft, dann auswechseln.

E. PRÜFUNG DES RÜCKSTROMSCHALTERS.
(Rückstromausschalter ausgebaut.)

a) **Innere schwache Wicklung:**

Ein Pol an Bürstenanschluß.

Ein Pol an Masse.

Der Hammer muß angezogen werden und die Prüflampe muß brennen. (Bei Wechselstrom muß Summerton wahrnehmbar sein und Hammer sich auf- und abbewegen, sonst Kurzschluß in schwacher Wicklung).

b) **Äußere starke Wicklung:**

Ein Pol an Bürstenanschluß.

Ein Pol an Batterieanschluß (Klemme 51).

Beim Schließen der Kontakte durch leichten Fingerdruck muß Prüflampe brennen.

Prüfung elektrischer Maschinen

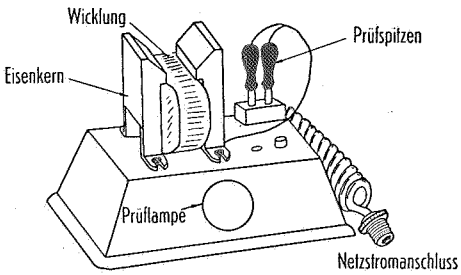
A. PRÜFUNG DES AUSGEBAUTEN ANLASSERS.

1. Prüfung des Ankers:

   a) Auf **Masse-Schluß:**
   Ein Pol an Masse.
   Ein Pol an Kollektor.
   Lampe darf nicht brennen.

   b) Auf **offenen** oder **unterbrochenen Stromkreis in den Windungen:** Draht gebrochen oder verbrannt, ist auf drei Arten festzustellen:

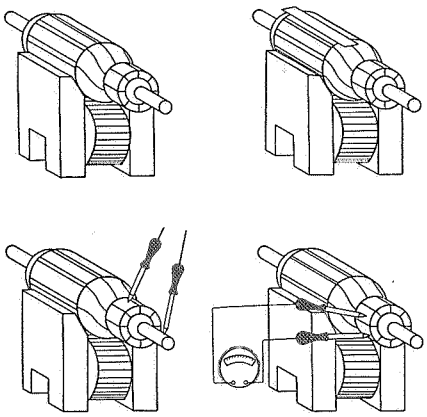
   1. Die Lamellen am Kollektor sind ausgefressen oder die Kollektor-Segmente ausgebrannt.
   2. Anlasser läuft ruckweise. Dasselbe zeigt sich bei der Lichtmaschine, wenn man sie als Motor laufen läßt und mit der Hand abbremst.
   3. Legt man den Anker auf einen Wechselstrom-Magneten (Crowler oder Brummer), so muß man zwischen den Kollektor-Lamellen mit einem Sägeblatt Funken abziehen können, bzw. eine 6-Volt-Prüflampe muß zwischen je zwei Lamellen brennen. Durch den Wechselstrom-Magneten entsteht in den Ankerwindungen ein vollkommen neuer Strom. Im Scheitelpunkt des Wechselstrom-Magneten kann man keinen Funken an den Kollektor-Lamellen abziehen.



Wechselstrommagnet (Crowler)

   c) **Kurzschluß innerhalb der Ankerwicklung:** Der Anker des Anlassers läuft stark ruckweise. Legt man den Anker auf den Wechselstrom-Magneten, so wird - wenn die Windungen Kurzschluß haben - das Sägeblatt vom Anker angezogen. Sind zwei Windungen miteinander verbunden, kann der Induktionsstrom fließen, wodurch im Anker ein neuer Magnetismus entsteht, welcher das Sägeblatt anzieht.

Prüfung eines Ankers


auf Masse auf Durchlaß

   d) **Kollektor:**
   Das Abziehen und Reinigen eines Kollektors darf nur mit Sandpapier, aber **niemals** mit Schmiergelleinen vorgenommen werden. Wenn der Kollektor einer Lichtmaschine abgedreht wurde, muß man die Isolierung zwischen den Lamellen ca. ½ m tief entfernen.

2. Prüfung der Feldwindungen:

   a) **Prüfung auf Masse:**
   Ein Pol an Masse.
   Ein Pol an Windungsanfang.
   Lampe darf nicht brennen.
   Prüft man die Wicklungen mit Hilfe der Netzstrom-Prüflampe, so ist es vorteilhaft, die Prüfung etwas länger auszudehnen, damit etwa vorhandene Feuchtigkeit verdunsten kann. Die Feuchtigkeit tritt sonst als Leiter auf, wodurch die Lampe brennen könnte.

b) **Unterbrochener** oder **offener Stromkreis in den Windungen:**

Ein Pol an Windungsanfang.

Ein Pol an Windungsende.

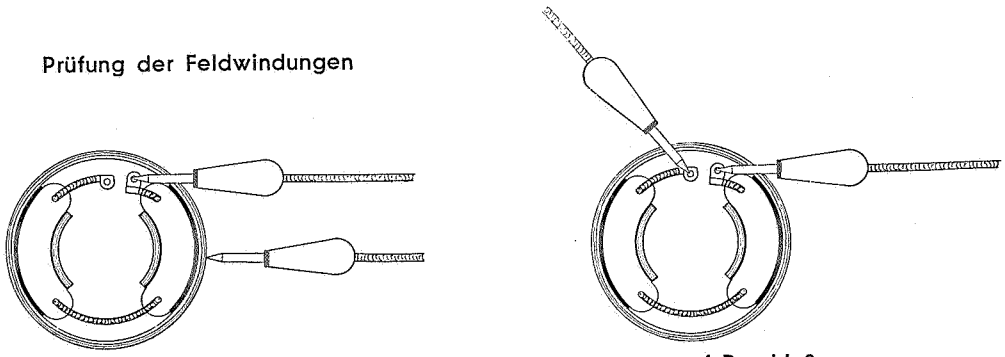
Lampe muß brennen und die Polschuhe müssen gleichstarken Magnetismus haben, den man mit Hilfe eines Schraubenziehers leicht feststellen kann. Brennt aber die Lampe nicht, so sind die Spulen einzeln zu prüfen und evtl. beschädigte Spulen auszuwechseln.

c) **Kurzschluß innerhalb der Feldwindungen:**

Zieht der Anlasser trotz einwandfreier Batterie schlecht durch, so muß man **Batteriestrom in die Feldwindungen schicken.** Jeder einzelne Pol muß dann gleichmäßig starken Magnetismus aufweisen. (Bei Gleichstrom kann man auch Netzstrom nehmen, mit Prüflampe dazwischengeschaltet.) Wird Netzstrom verwandt, so ist der Strom eine längere Zeit als bei Verwendung von Batteriestrom durch die Windungen hindurchzuschicken.

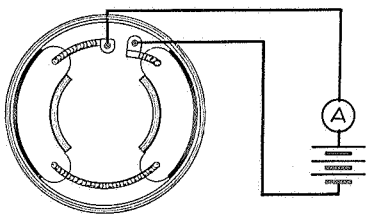
Die Kabeldurchführung und der Schalter-Anschluß sind auf gute Isolation zu prüfen. Läßt man die Lichtmaschine als Motor laufen und verbraucht sie dabei mehr als 8 Ampère, dann ist Kurzschluß in der Feldwindung.

Prüfung der Feldwindungen



auf Masse

auf Durchlaß



Prüfung der Stärke des Magnetismus
mit Hilfe einer 6-Volt-Batterie

3. Prüfung der Bürstenhalter:

Auf Isolation prüfen:

Zwei Bürsten an Masse.

Zwei Bürsten isoliert.

Bei letzteren etwas länger Strom durchschicken; wenn dampft, auswechseln.

Isolierte Bürsten sind + (plus).

Massebürsten sind — (minus).

Bei der Prüfung der Plusbürste:

Ein Pol an Masse.

Ein Pol an Bürstenhalter.

Lampe darf nicht brennen.

B. PRÜFUNG DER AUSGEBAUTEN LICHTMASCHINE.

1. **Prüfung des Ankers:**

Anker wie beim Anlasser prüfen, ebenfalls Feldwindungen, aber vorher Nebenschluß von Masse trennen durch Herausschrauben der Abschmelzsicherung — Sicherungshalter auf Isolation prüfen.

2. **Prüfung der Bürstenhalter:**

Eine Bürste an Masse.
Zwei Bürsten isoliert.
Dritte Buchse verstellbar, durch Schraube gesichert.
Feldspannung an dritte Bürste.

Wartung der Batterie und Kontrolle der Ladestromstärke der Lichtmaschine

Die größte Zahl der Reklamationen wegen ungenügenden Ladezustandes der Batterie ist darauf zurückzuführen, daß trotz der erhöhten Anforderungen an die Batterie während der kalten Jahreszeit der Lichtmaschine und der Batterie nicht die genügende Beachtung zuteil werden. Nur eine peinliche Überwachung des Ladezustandes der Batterie kann darüber Aufschluß geben, ob die Ladung und Entladung im richtigen Verhältnis zueinander stehen.

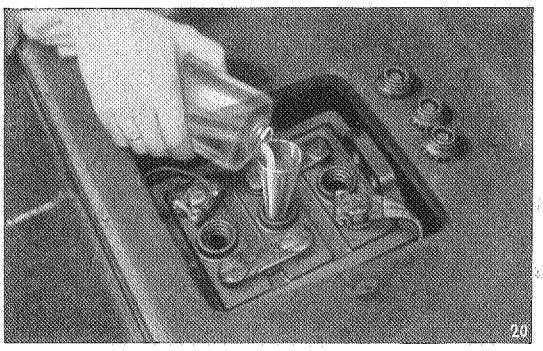
I. WARTUNG DER BATTERIE

1. **Destilliertes Wasser nachfüllen**

Die Höhe des Säurestandes der Batterie ist regelmäßig

im Sommer mindestens alle 2 Wochen
im Winter mindestens alle 4 Wochen

unabhängig von der Inanspruchnahme des Wagens zu prüfen. Der Säurespiegel muß 10 bis 15 mm über Plattenoberkante stehen.



Destilliertes Wasser nachfüllen

Flüssigkeitsverluste infolge Gasentwicklung und Verdunstung dürfen nur durch destilliertes Wasser ergänzt werden.

Nie Säure nachfüllen!

Das Nachfüllen von destilliertem Wasser darf nur aus einem sauberen Glasgefäß unter Zuhilfenahme eines Glastrichters erfolgen. Unreines Wasser kann die Batterie in kurzer Zeit verderben.

Nach dem Auffüllen von destilliertem Wasser ist es zweckmäßig, den Wagen in Betrieb zu nehmen, damit sich durch Aufladen die Flüssigkeit gut durchmischt.

Da nur die mit Säure bedeckten Teile der Platten an der Stromaufspeicherung teilnehmen, lassen ungenügend gefüllte Batterien in der Leistung nach und die Platten werden schadhaft.

2. **Säure nachfüllen**

Chemisch reine Akkumulatorensäure darf **ausnahmsweise nur** dann nachgefüllt werden, wenn solche **nachweislich** aus der Batterie **verschüttet** wurde. Das spezifische Gewicht der Nachfüllsäure soll demjenigen der Säure in der betreffenden Zelle entsprechen.

Nach Einfüllen von Säure oder destilliertem Wasser ist die Dichte erst nach guter Durchmischung der Flüssigkeit in den Zellen zu messen, am besten nach halbstündigem Nachladen.

3. **Ladezustand prüfen**

Von besonderer Wichtigkeit ist eine sorgfältige Überwachung des Ladezustandes der Batterie während der kalten Jahreszeit wegen der damit bedingten höheren Stromentnahme. Es ist deshalb unbedingt wichtig, besonders im Winter, stets auf eine gut geladene Batterie zu achten.

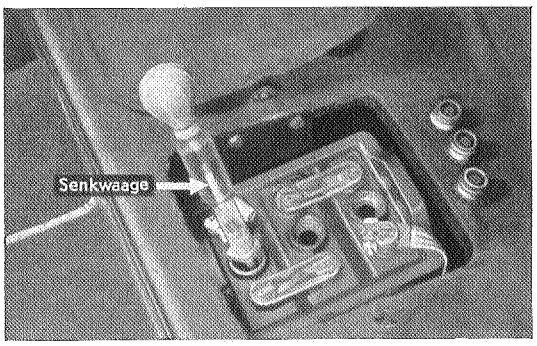
Ferner ist zu berücksichtigen, daß mit zunehmender Entladung die Frostgefahr für die Flüssigkeit der Batterie steigt.

Da mit fortschreitender Entladung die Säuredichte abnimmt, wird aus der Säuredichte der Ladezustand erkannt.

Ladezustand

1.285 spez. Gew. . Vollgeladene Batterie
1.220 spez. Gew. . Halbgeladene Batterie
1.185 spez. Gew. . Entladene Batterie

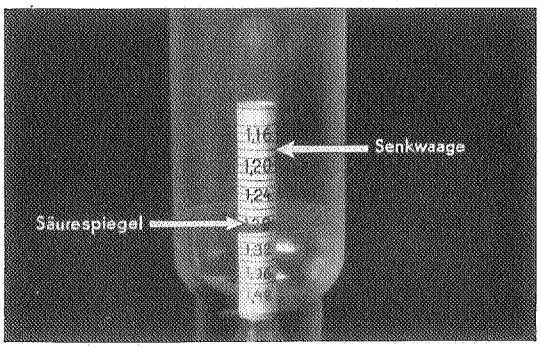
Die Säuredichte wird mit dem Aräometer geprüft. Mit dem Aräometer ist so viel Säure anzusaugen, bis die Senkwaage schwimmt. Die Batterie ist voll geladen, wenn das Niveau des Säurespiegels bei 1.285 der Senkwaage steht.



Ladezustand mit Aräometer prüfen

Vollgeladene Batterie

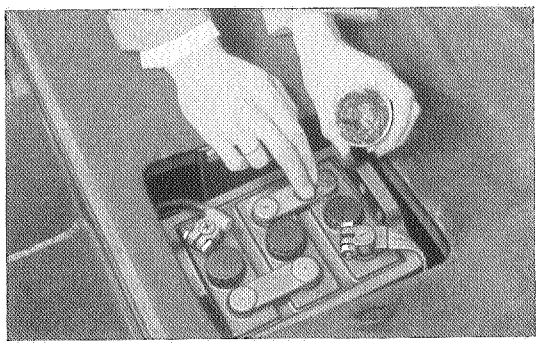
Die Batterie ist voll geladen, wenn während der Ladung alle Zellen lebhaft gasen (die Batterie kocht), die Klemmenspannung jeder einzelnen Zelle auf 2.6 bis 2.7 Volt gestiegen ist und die Säuredichte 1.285 beträgt. Die Zellenspannung und die Säuredichte ist **während** der Ladung bei dem vorgeschriebenen Säurestand zu messen.



Aräometerskala

4. **Metallteile einfetten.**

Voraussetzung für eine lange Lebensdauer der Batterie ist, daß dieselbe unbedingt rein und trocken gehalten wird.



Alle Metallteile, am besten mit Hilfe einer Hühnerfeder, einfetten

Alle Metallteile der Batterie oxydieren leicht, daher dauernd gut eingefettet halten. Kugellagerfett verwenden. Oxydschicht ist mit einem Lappen (in Sodalösung getränkt) zu beseitigen. Verunreinigungen, sowie Säure und Wasser können die Ursache von Nebenschlüssen werden, wirken zerstörend auf das Batteriegehäuse und sind deshalb von der Batterieoberfläche unbedingt mit einem Lappen zu entfernen. Es ist unbedingt darauf zu achten, daß keinerlei Werkzeug wegen Kurzschlußgefahr auf die Batterie gelegt wird.

5. **Ungenügend geladene oder entladene Batterie**

Jede Batterie, deren Säuredichte 1.25 **nicht übersteigt, muß nachgeladen werden und zwar mit einer Stromstärke, die $^1/_{10}$ der Sollkapazität der betreffenden Batterietype beträgt.**

Die Aufladung der Batterie muß solange erfolgen, bis diese $^1/_2$ Stunde lang kocht und die Spannung an jeder Zelle von 2.6—2.7 Volt erreicht ist.

Der Ladestrom ist hierauf abzuschalten und die Batterie muß $^1/_2$ Stunde lang ruhig stehen bleiben.

Nach $^1/_2$stündigem Stillstand der Batterie ist die Säuredichte zu messen.

Vollgeladene Batterie = 1.285 spez. Gew.

Ist die Säuredichte zu groß, so ist der Flüssigkeit destilliertes Wasser zur Verdünnung zuzugießen.

Ist die Säuredichte zu gering, so ist die Flüssigkeit mit Säure höherer Dichte zu ergänzen. In beiden Fällen darf der Flüssigkeitsspiegel nicht höher als 10—15 mm über Plattenoberkante stehen.

6. **Schadhafte Batterie**

Sulfatierte Batterien sind 40 Stunden lang **mit $^1/_4$ der vorgeschriebenen Ladestromstärke,** die $^1/_{10}$ der Sollkapazität beträgt, aufzuladen. Anschließend ist ein Nachladen mit voller Ladestromstärke vorzunehmen.

Andere Fehler, z. B. Kurzschluß in einer Zelle, gesprungene Batteriegefäße, gelöste Polkopfverbindungen dürfen nur in einer Spezial-Reparaturwerkstatt beseitigt werden.

7. **Unbenutzte Batterie**

Bei Fahrzeugen, welche längere Zeit unbenutzt vor Ablieferung an den Kunden stehen, sowie bei Kundenfahrzeugen, die über den Winter zur Aufbewahrung übernommen werden, ist es zweckmäßig, die Batterie herauszunehmen und an einem trockenen Ort aufzubewahren. Die unbenutzte Batterie muß in regelmäßigen Zeitabständen die gleiche Wartung erhalten, wie in den vorstehenden Artikeln beschrieben. Vor Aufbewahrung der Batterie ist es ratsam, dieselbe auf 1.8 Volt pro Zelle zu entladen. Alle 4 Wochen sollte die Batterie aufgeladen werden.

II. LADESTROMSTÄRKE DER LICHTMASCHINE PRÜFEN BZW. EINSTELLEN

Bei Eintritt der kalten Jahreszeit ist es unbedingt notwendig, sich von der Ladestromstärke der Lichtmaschine zu überzeugen. Die Ladestromstärke wird für die einzelnen Lichtmaschinen von der Fabrik für normalen Betrieb eingestellt.

Für unsere sämtlichen Modelle gelangen nachstehende Lichtmaschinen serienmäßig zum Einbau:

Modell: 1190, 11234, 1290, 1296, 1396, 1397 und 13237	Lichtmaschine Bosch Typ DE/6	Ladestromstärke eingestellt auf 16—18 Amp. Einschaltdrehzahl 1100—1150 Umdr./Min.
Modell: 20103, 20120 und 2.0—12	Lichtmaschine Bosch Typ DJ/6	Ladestromstärke eingestellt auf 16—18 Amp. Einschaltdrehzahl 850—900 Umdr./Min.
Modell: 25104		19—21 Amp.
Modell: 3.5—34, 3.5—57 und 3.5—83 und 3.6 Ltr.	Lichtmaschine Bosch Typ DJ/6	Ladestromstärke eingestellt auf 19—21 Amp. Einschaltdrehzahl 850—900 Umdr./Min.
Modell: 3.6 Ltr.		18—20 Amp. 1050—1100 Umdr./Min.

1. **Ladestromstärke kontrollieren, auf Prüfstand.**

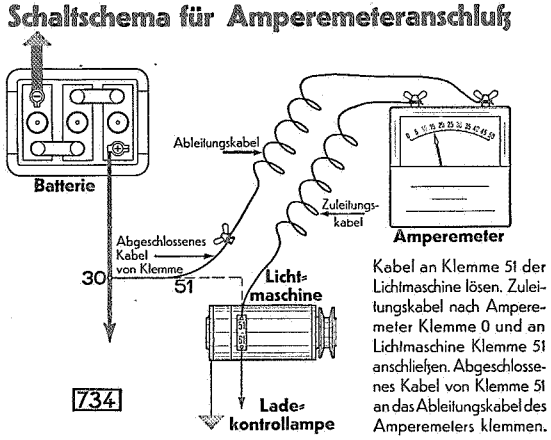
Die Einstellung der vorgeschriebenen Ladestromstärken der einzelnen Lichtmaschinen-Typen hat nur Gültigkeit, wenn diese Maschinen in Verbindung mit einer der dazugehörigen absolut vollgeladenen Batterie kontrolliert wird. Hierbei ist besonders darauf zu achten, daß in den Stromkreis keinerlei Verbraucher, wie z. B. Zündung, Lampen usw. eingeschaltet sind.

2. **Ladestromstärke kontrollieren, Lichtmaschine im Wagen eingebaut.**

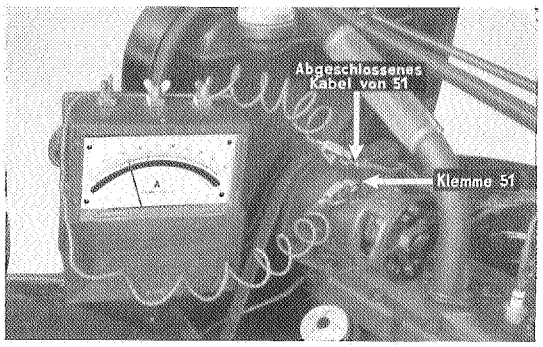
Im allgemeinen wird die maximale Ladestromstärke bei eingebauter Lichtmaschine im Fahrzeug nachgeprüft. Hierbei dürfen außer der Zündung keine sonstigen Verbraucher eingeschaltet werden. Der Stromverbrauch der Zündung beträgt 2 bis 3 Amp., welcher von der maximalen Ladestromstärke der Lichtmaschine in Abzug gebracht werden muß.

Das Amperemeter mit zugehörigem Vorschalt-Widerstand muß stets zwischen Klemme 51 und Batterie, Klemme 30, zwischengeschaltet werden.

Schaltschema für Amperemeteranschluß



Kabel an Klemme 51 der Lichtmaschine lösen. Zuleitungskabel nach Amperemeter Klemme 0 und an Lichtmaschine Klemme 51 anschließen. Abgeschlossenes Kabel von Klemme 51 an das Ableitungskabel des Amperemeters klemmen.



Amperemeter zum Prüfen der Ladestromstärke angeschlossen

Der Stromverbrauch der Zündung beträgt 2-3 Amp., welcher von der maximalen Ladestromstärke der Lichtmaschine in Abzug gebracht werden muß, **wenn das Amperemeter mit Vorschaltwiderstand zwischen Klemme 30 Batterie und Klemme 30 am Schaltkasten angeschlossen wird, nicht aber, wenn das Amperemeter mit zugehörigem Vorschaltwiderstand zwischen Klemme 51 und Batterie, Klemme 30, zwischengeschaltet wird (siehe obenstehende Schaltung).**

Die erforderliche Ladestromstärke richtet sich nach den Betriebsverhältnissen des Fahrzeuges. Während der Sommer-Monate sollte der niedere Wert eingestellt werden, im Winter und bei sehr vielen Nachtfahrten dagegen ist der höhere Wert zu nehmen (siehe vorstehende Aufstellung).

Anmerkung:

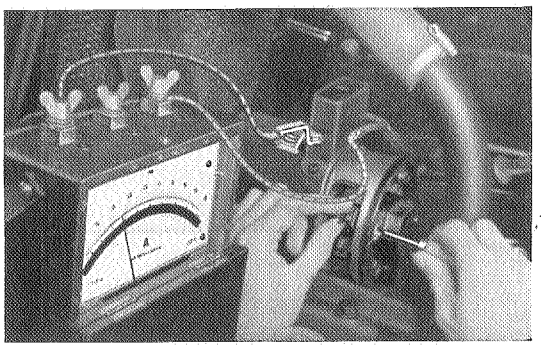
Bevor die Prüfung der Lichtmaschine auf ihre maximale Ladestromstärke im Fahrzeug vorgenommen wird, ist die Säuredichte pro Zelle in der eingebauten Batterie zu prüfen. Die Säuredichte muß 1.285 und die Klemmspannung pro Zelle 2.6—2.7 Volt betragen. Batterien, die diese Prüfwerte nicht aufweisen, dürfen für die Messung nicht verwendet, sondern müssen nach den Anleitungen unter „Wartung der Batterie" zuerst aufgeladen werden.

3. **Ladestromstärke einstellen.**

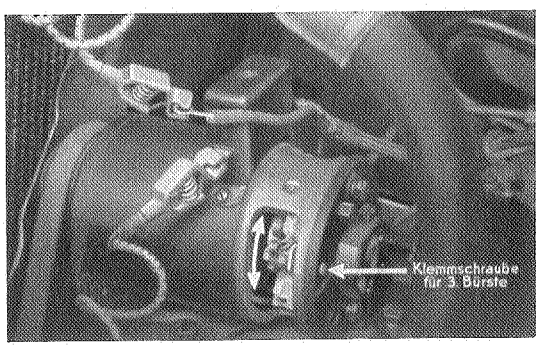
Wenn die Ladestromstärke nicht innerhalb der zulässigen Grenzen liegt, so ist diese von einem Spezialisten durch Verstellen der dritten Bürste zu berichtigen.
In vorliegendem Falle ist es ratsam, die Lichtmaschine auszubauen und die Einstel-

lung der Ladestromstärke wenn irgend möglich durch eine Bosch-Dienststelle vornehmen zu lassen.

Entspricht die Ladestromstärke dem maximalen Wert für den betreffenden Lichtmaschinentyp, die Batterie jedoch enthält zu wenig Ladung, da eine erhöhte Anzahl von Stromverbrauchern (Klarsichtscheibe — elektrische Heizkörper — Radio usw. immer so anschließen, daß bei Ausschalten der Zündung diese Stromverbraucher ohne Strom sind) angeschlossen sind, so ist es unbedingt erforderlich, von Zeit zu Zeit die Batterie durch eine stationäre Stromquelle nachzuladen.



Ladestromstärke der Lichtmaschine durch Verdrehen der 3. Bürste einstellen



Verstellen der 3. Bürste **in Drehrichtung** der Lichtmaschine ergibt **höhere** Ladestromstärke, **entgegengesetzt der Drehrichtung niederere** Ladestromstärke

Anmerkung:

Batterien, die dauernd zu wenig Ladung erhalten, lassen in ihrer Leistung nach, um nach einiger Zeit ganz zu versagen.

Anmerkung:

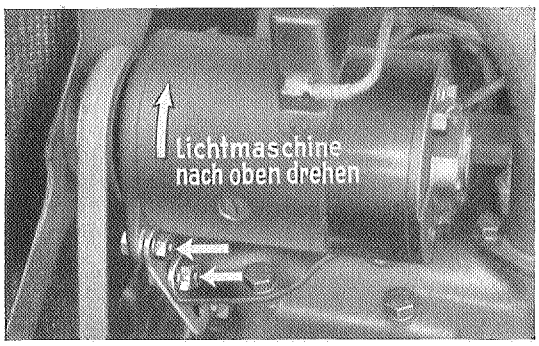
Nach dem Verstellen der dritten Bürste läuft diese anfangs vielfach nur auf der abgelaufenen Kante. Die Folge ist, daß sich die Ladestromstärke solange ändert, bis die dritte Bürstenkohle wieder nahezu auf der ganzen Lauffläche trägt. Um dies zu erreichen, muß die Lichtmaschine mindestens einem 2stündigen Dauerlauf unter Belastung unterzogen werden. Die Ladestromstärke ist nochmals nachzuprüfen und, sofern Veränderungen eingetreten sind, auf den vorgeschriebenen maximalen Ladestromwert einzustellen.

4. **Prüfung der Bürsten und des Kollektors der Lichtmaschine.**

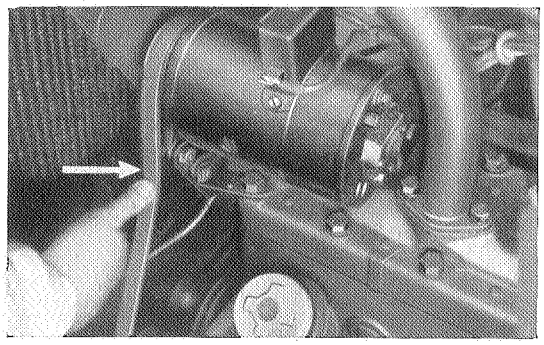
Vor Einbau der Lichtmaschine in den Wagen sind verschmutzte, verölte oder festsitzende Kohlenbürsten zu reinigen, gangbar zu machen oder auszuwechseln, da andernfalls die Ladestromstärke der Lichtmaschine herabgesetzt wird. Die Kohlen dürfen auf dem Kollektor nicht feuern. Sofern ein starkes Bürstenfeuer sichtbar ist, ist zu untersuchen, ob die eine oder die andere Kohle stark abgelaufen ist. In diesem Falle ist die Kohle zu ersetzen. Wenn auch bei Verwendung einer neuen Kohle ein starkes Bürstenfeuer noch vorhanden ist, so ist der Kollektor unrund. Der Lichtmaschinenanker muß ausgebaut und durch eine Bosch-Dienststelle nachgearbeitet werden. Verschmutzter Kollektor ist mittels eines sauberen Lappens zu reinigen.

5. **Keilriemen spannen.**

Der Keilriemen für Lichtmaschine muß genügend stramm gespannt werden, um Riemenschlupf zu verhindern. Wir warnen jedoch vor übermäßiger Spannung des Riemens, da ein Gummikeilriemen nicht durch Vorspannung sondern durch Reiben auf den Flanken der Riemenscheibe die Kraftübertragung vornehmen soll. Zu stramm gespannter Riemen führt zu frühzeitigem Riemenverschleiß, zu starker Abnutzung der Lichtmaschinen- und Wasserpumpenlager.



Keilriemen spannen, Muttern links und rechts am Lichtmaschinenflansch und an der Stellschiene lösen



Richtig gespannter Keilriemen muß sich etwa 1½ cm durchdrücken lassen

Richtige Riemenspannung liegt vor, wenn sich der Riemen ohne besonderen Kraftaufwand durch Daumendruck zwischen Lichtmaschinen- und Wasserpumpenriemenscheibe 1½ cm durchdrücken läßt.

Zu lockerer Riemen rutscht und springt. Die Folge ist erhöhter Riemenverschleiß sowie ungenügende Aufladung der Batterie durch die Lichtmaschine. Wir haben Fälle festgestellt, bei denen durch auftretenden Riemenschlupf in den verschiedenen Drehzahlbereichen die Lichtmaschine mit 3—4 Amp. weniger auflädt als vorgeschrieben ist.

Riemen frei von Öl halten, da Öl den Gummi angreift und ein Rutschen hervorruft.

GARANTIE FÜR BATTERIEN:

Jeder Kunde erhält nach Zulassung seines Wagens auf die eingebaute Batterie eine sechsmonatige Garantie, wenn er nach der behördlichen Abnahme des Fahrzeuges seine Batterie bei der zuständigen Batteriedienststelle oder Verkaufsstelle auf den vollgeladenen Zustand (Säuredichte 1.285) nachprüfen und den Kontrollvermerk in die Batterie-Garantiekarte eintragen läßt. **Geschieht dies nicht, so lehnen unsere Batterie-Lieferanten jegliche Garantieansprüche ab.** Es ist daher äußerst wichtig, daß von seiten der Händler die Kunden beim Kauf ihres Fahrzeuges darauf aufmerksam gemacht werden, daß jedem Wagen eine Garantiekarte über die darin eingebaute Batterie sowie ein Katalog beigefügt wird, aus welchem die nächste Batteriedienststelle zu ersehen ist.

BATTERIE-REKLAMATIONEN:

Liegen Anstände über frühzeitiges Entladen der Batterie vor, so ist es für den Händler, der die Neuaufladung vornehmen wird, im eigenen Interesse sehr wichtig, ob der Kontrollvermerk in die Batterie-Garantiekarte eingetragen ist.

Bei künftigen Reklamationsfällen wollen Sie daher immer angeben, ob irgendwelche Eintragungen in die Garantiekarte erfolgt sind.

DIE BATTERIE ENTLÄDT SICH NACH KURZER ZEIT ZUM ZWEITEN MALE, TROTZ ANNÄHERND NORMALEN FAHRBETRIEBES

ABHILFE NUR FÜR 1190:

In erster Linie ist nachzuprüfen, ob die Laderate der Lichtmaschine unter Verwendung einer vollgeladenen Batterie (Säuredichte 1.285) der maximalen Einstellung von 18 Amp. (zul. Toleranz 16—18 Amp.) entspricht. Geht die Ladestromstärke in Ordnung und tritt trotzdem bei richtig gespanntem Keilriemen und bei annähernd normalem Fahrbetrieb auch zum zweiten Male ein frühzeitiges Entladen der Batterie auf, so ist folgende Änderung durchzuführen:

Lichtmaschinen-Riemenscheibe Teile-Nr. 1 204 333 von 108 mm Durchmesser
durch die Riemenscheibe Teile-Nr. 1 204 335 von 95 mm Durchmesser
ersetzen.

Bei Vornahme dieser Änderung ist gleichzeitig der Keilriemen Teile-Nr. 1 340 655 von 900 mm Länge durch den kürzeren Riemen Teile-Nr. 1 340 656 von 875 mm Länge gleichen Profils auszuwechseln, damit eine ausreichende Nachstellmöglichkeit gewährleistet ist. Die kleinere Lichtmaschinen-Riemenscheibe sowie der kürzere Riemen werden nur für den Kundendienst freigegeben.

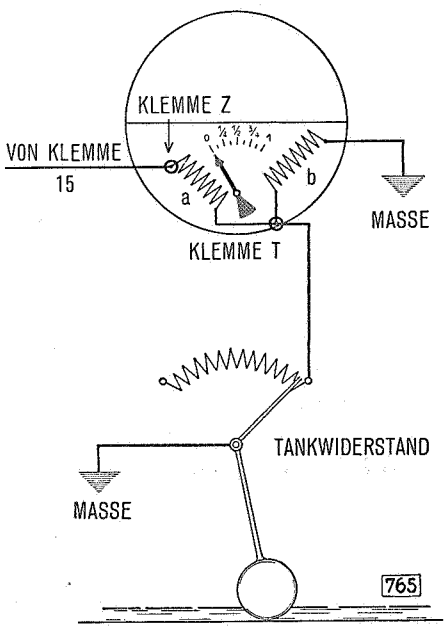
FRÜHZEITIGES ENTLADEN DER BATTERIE BEI ANORMALEM FAHRBETRIEB

ABHILFE FÜR 1190, 1290/96 UND 1396:

Hierbei handelt es sich um Wagen, die in erster Linie nur mit geringer Geschwindigkeit gefahren werden und bei denen ein häufiges Starten erforderlich ist, z. B. Lieferwagen für Stadtbestelldienst, Fahrschulwagen usw. Bei diesen Fahrzeugen sollte die stromregulierende Lichtmaschine Type DE/6 durch die spannungsregulierende Ausführung, die gegen geringen Aufpreis zu beziehen ist, ersetzt werden. Die spannungsregulierenden Lichtmaschinen werden ebenfalls nur für Kundendienstzwecke geliefert unter den Teile-Nummern 1 204 014 für 1190 und 1 204 019 für 1290/96 und 1396. Beim Kaufabschluß eines Wagens sollte sich daher der Händler bei dem Käufer erkundigen, **unter welchen Bedingungen das Fahrzeug gefahren wird,** damit von vornherein entsprechende Maßnahmen ergriffen werden, um den Kunden zufrieden zu stellen.

WIRKUNGSWEISE DES KRAFTSTOFFMESSGERÄTES

Im Nachstehenden geben wir eine Erklärung über die Wirkungsweise des elektrischen Kraftstoffmeßgerätes. Grundsätzlich ist jedoch dazu zu sagen, daß weder an der eigentlichen Kraftstoffmeßuhr am Armaturenbrett, noch an dem Tank-Meßgerät irgendwelche Reparatur von seiten unserer Händler vorgenommen werden darf.



Kraftstoff-Meßgerät
a Richtspule
b Ablenkspule

Der Zeiger der Kraftstoffmeßuhr besitzt einen kleinen Anker, dessen Lage durch zwei stromdurchflossene Spulen — eine Richtspule a und eine Ablenkspule b — festgelegt ist. Der im Tankmeßgerät befindliche veränderliche Widerstand beeinflußt den durch die Ablenkspule b fließenden Strom. Durch die Bewegung des Schwimmerkorkes verändert sich der Widerstand im Tankmeßgerät. Je nach der Veränderung erhält die Ablenkspule b mehr oder weniger Strom und der Zeiger der Kraftstoffmeßuhr stellt sich auf den der Schwimmerstellung entsprechenden Wert ein.

Je tiefer der Kraftstoffspiegel des Tankes steht, um so mehr Strom fließt durch den Widerstand des Tankmeßgerätes an Masse und die Ablenkspule b erhält einen entsprechend geringen Strom, so daß der Magnetismus nicht ausreicht, um den Eisenkern des Zeigers abzustoßen. Steigt der Kraftstoffspiegel im Tank, so wird der Widerstand im Tankmeßgerät größer. Es fließt eine größere Strommenge über die Ablenkspule b und der Magnetismus dieser Spule verstärkt sich. Der Eisenkern des Zeigers wird abgestoßen. Je größer der Widerstand im Tankmeßgerät wird, um so mehr Strom fließt über die Ablenkspule b und um so stärker wird der Magnetismus, um so mehr wird der Eisenkern des Zeigers abgestoßen.

Tankmeßgeräte und Kraftstoffmeßuhren

1. TANKMESSGERÄTE:

Wir erhalten nach wie vor größere Mengen beanstandeter Tankmeßgeräte, bei deren Prüfung sich fast ausnahmslos herausstellt, daß der Tankwiderstand durchgebrannt ist. Wir weisen nochmals besonders darauf hin, daß jedes Tankmeßgerät, welches zur Beanstandung Anlaß gibt, **unbedingt von seiten des Händlers nach unseren Anweisungen geprüft werden muß. Von der Einsendung von Tankmeßgeräten mit durchgebranntem Widerstand wollen Sie in jedem Falle Abstand nehmen, um unnötige Versandspesen zu ersparen, da wir für Instrumente mit solchen Defekten keine Gutschrift erteilen.**

Unter allen Umständen sollten unsere Händler dafür sorgen, daß Arbeiten an dem Kraftstoffanzeigesystem nur durch geschulte Elektriker vorgenommen werden, um bei der Leitungsverbindung unbedingt Fehlschaltungen und Kurzschlüsse zu vermeiden. Müssen Arbeiten an der elektrischen Anlage ausgeführt werden, so ist **das Netz zuerst** durch Lösen des Batterie-Massekabels **spannungslos zu machen.** Wenn aus irgend einem Grunde die zur Nummern- und Stopplampe, sowie zum Tankmeßgerät führenden Kabelklemmverbindungen gelöst werden müssen, so sind **zunächst die Nummern- und Stopplampenkabel** wieder anzuklemmen. Erst danach darf das Batteriemassekabel angeklemmt werden und dann ist **der Zündungsschalter zu betätigen.** Es darf dabei weder das Nummernschild noch die Stopplampe aufleuchten. Geschieht dies trotzdem, so liegt Fehlschaltung vor. (Achtung betreffende Lampe leuchtet nur matt wegen fehlerhaft vorgeschalteter Benzinuhrspule!) Erst wenn diese Fehlschaltung beseitigt ist und **man sich überzeugt hat, daß Nummern- oder Stopplampe bei eingeschaltetem Zündungsschalter nicht brennen,** betätigt man kurz den Licht- und Stopplichtschalter. Beide Lampen müssen voll aufleuchten. Schalter dann ausschalten. Nun darf **als letztes** das übrig gebliebene **Tankmeßgerätkabel angeschlossen werden.** Nur durch Sorgfalt und Zuverlässigkeit kann das Durchbrennen des Widerstandes im Tankmeßgerät verhindert werden.

2. KRAFTSTOFFMESSUHREN:

Bei einer Reihe Kraftstoffmeßuhren, welche uns in letzter Zeit auf dem Reklamationswege eingeschickt wurden, haben wir festgestellt, daß diese vollkommen in Ordnung sind.

Es ist deshalb unbedingt notwendig, daß sich jeder Händler erst davon überzeugt, ob eine Kraftstoffmeßuhr defekt ist, bevor er zur Einsendung dieses Instrumentes greift, um hierdurch entstehende Versandspesen zu ersparen. Genaue Anweisungen über eine Prüfung des Kraftstoffanzeigesystems sind auf Seite 408 aufgeführt.

In Zukunft sind nur Kraftstoffmeßuhren einzuschicken, bei welchen man sich vorher überzeugt hat, daß die Fehlerquellen für falsche oder gar keine Anzeige **nur in der Kraftstoffmeßuhr selbst vorliegen können.** Die Kraftstoffmeßuhren dürfen keinesfalls außerhalb des Werkes zerlegt werden.

PRÜFUNG DES KRAFTSTOFFANZEIGESYSTEMS

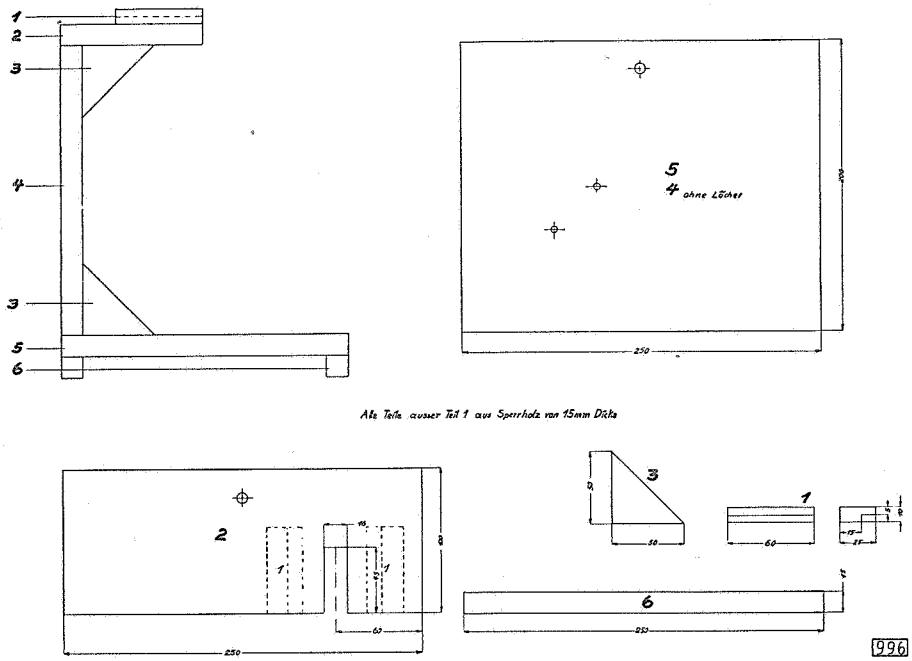
Leitungsverlegung und Kabelanschlüsse an Kraftstoffuhr und Tankmeßgerät sowie Tankmeßgerät prüfen.

Befund	Ursache	Abhilfe
Zündung eingeschaltet. Kraftstoffuhr **zeigt nicht an,** trotzdem Tank teilweise gefüllt ist.	a) Falsche Kabelverbindung, (siehe Fehlschaltungen 1, 2, Seite 407). b) Loser Anschluß an der **oberen** Klemme der Kraftstoffuhr. c) Kraftstoffuhr durchgebrannt.	a) Kabelverlegung prüfen, Kabel genau nach Schaltplan verlegen. b) Klemmen mit Gefühl festziehen. c) Kraftstoffuhr auswechseln.
Zündung eingeschaltet. Zeiger der Kraftstoffuhr steht **dauernd auf Vollanzeige,** trotzdem Tank nur teilweise gefüllt ist.	a) Loser Anschluß am Tankmeßgerät bzw. an der **unteren** Klemme der Kraftstoffuhr. b) Widerstand des Tankmeßgerätes durchgebrannt.	a) Kabelschuh an Kraftstoffuhr bzw. Tankmeßgerät festklemmen. **1. Anmerkung:** Die Kabelschuhe sind mit besonderer Sorgfalt an der Kraftstoffuhr anzuklemmen, um ein Verziehen der Befestigungsteile speziell des Spulenbockes zu vermeiden. b) Tankmeßgerät auswechseln und auf Prüfstand Widerstand kontrollieren.
Zündung eingeschaltet. Zeiger der Kraftstoffuhr **pendelt** bei teilweise gefülltem Tank stark **zwischen wirklicher Füllung und Vollanzeige.**	Der Kabelschuh an der **unteren** Klemme der Kraftstoffuhr oder Klemme an Tankmeßgerät hat Wackelkontakt.	Kabelschuh an der unteren Klemme der Kraftstoffuhr bzw. des Tankmeßgerätes festklemmen (siehe Anmerkung 1).
Zündung eingeschaltet. Zeiger steht auf **Null bzw. schlägt nur zeitweise aus,** trotzdem Tank gefüllt ist.	Der Kabelschuh an der **oberen** Klemme der Kraftstoffuhr hat Wackelkontakt, oder Gehäuse der Kraftstoffuhr hat schlechte Masse.	Kabelschuh an der oberen Klemme der Kraftstoffuhr bzw. Befestigungsschrauben der Krafstoffuhr festklemmen (siehe Anmerkung 1).
Zündung eingeschaltet. Tankwiderstand in Ordnung. Zeiger der Kraftstoffuhr zeigt ruckweise nur in einzelnen Schwenkbereichen an. Vor allem keine genaue Anzeige bei wenig gefülltem Tank.	Korrosionsbildung am Gestänge des Tankmeßgerätes, hervorgerufen durch schlechten Kraftstoff. — Erhöhte Reibungswiderstände, auch durch eventuelle Verbiegungen des Gestänges.	Gestänge von Korrosionsschicht befreien. Gestänge gangbar machen.
Zündung eingeschaltet. Zeiger der Kraftstoffuhr pendelt stark zwischen Null und Vollanzeige hin und her. Alle Anschlüsse sind in Ordnung. Tankwiderstand in Ordnung, Gestänge des Tankmeßgerätes leicht gängig. Kraftstoffuhr in Ordnung.	Übergangs-Widerstand über Kontakt zur Masse des Tankmeßgerätes ist infolge Verschmutzung zu groß.	Tankmeßgerät ersetzen, Meßgerät einschicken.

WIDERSTAND DES TANKMESSGERÄTES PRÜFEN

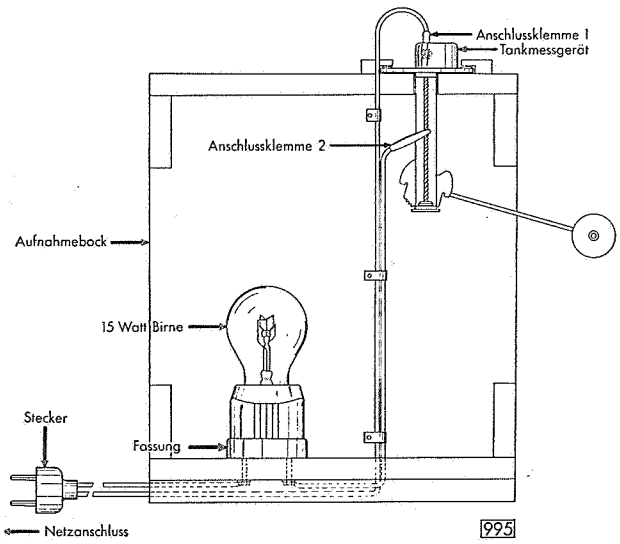
Die Prüfanlage setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

1. Ein Aufnahmebock für Tankmeßgerät und Prüflampe (aus Holz).
2. Eine Prüflampe — hierzu ist eine normale 15-Watt-Birne mit 110, 120 oder 220 Volt je nach der vorhandenen Netzspannung zu verwenden.



Skizze zur Anfertigung des Aufnahmebockes für Tankmeßgerät und Prüflampe

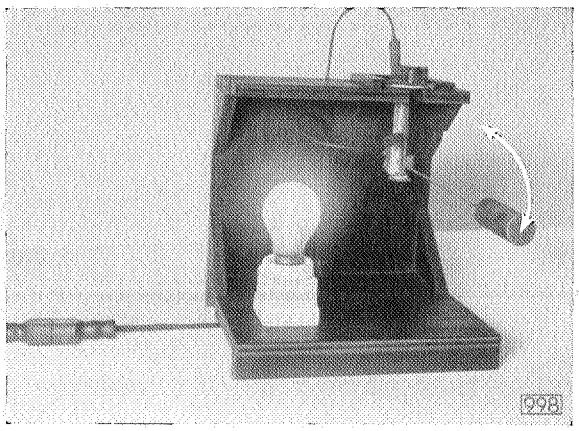
Anmerkung: Die Stärke der Birne darf **15 Watt auf keinen Fall überschreiten und die zugehörige Spannung muß 110—220 Volt sein,** da sonst bei der Prüfung der Tankwiderstand durchbrennt.



Prüfanlage mit Schaltschema für Tankmeßgerät

3. Eine Fassung mit Sockel für Prüflampe.
4. Einfasenlitze — die Länge richtet sich je nach der Lage des Netzanschlusses zum Aufstellungsplatz des Prüfstandes.
5. Ein Stecker, 2 isolierte Scherenanschlußklemmen.

Die Anordnung der Prüfanlage und das Schaltschema ist in der nebenstehenden Zeichnung zusammengestellt.



Prüfung des Tankwiderstandes
Bei **einwandfreiem Widerstand** darf die Prüflampe im Schwenkbereich **nie erlöschen**

a) Ausgebautes Tankmeßgerät in den Aufnahmebock einhängen.

b) Anschlußklemme „1" an die Klemme des Tankmeßgerätes anschließen.

c) Anschlußklemme „2" von Prüflampe an Schwimmergestänge des Tankmeßgerätes anklemmen.

d) Schwimmer im ganzen Ausschwenkbereich hochheben. Die Prüflampe muß von der Null-Lage über den ganzen Ausschwenkbereich bis zur Endstellung des Schwimmers brennen.

Erlischt die Prüflampe in einer Schwenkstellung, so ist der Tankwiderstand durchgebrannt. Das Tankmeßgerät muß in diesem Falle ausgewechselt werden. Brennt die Prüflampe dagegen in jeder Stellung des Schwimmers, trotzdem die Kraftstoffuhr Falschanzeige aufweist, so können noch andere Störungen am Kraftstoffmeßsystem vorliegen. Die genaue Reihenfolge der Prüfung des Kraftstoffanzeigesystems ist nachstehend zusammengefaßt.

Der Widerstand des Tankmeßgerätes brennt bei $^1/_4$ oder weniger gefülltem Tank durch.

1. Wenn das von der Kabelmuffe zum Tankmeßgerät führende schwarz-grün-violette Kabel mit dem schwarz-weißen Kabel verklemmt ist, und andererseits das schwarze Nummernlampenkabel mit der Kabelmuffe des von der Kraftstoffuhr kommenden schwarz-grün-violetten Tankmeßgerätkabels versehentlich verbunden wird.

   Bei eingeschaltetem Licht brennt der Tankwiderstand durch.

2. Wenn das schwarz-grün-violette Tankmeßgerätkabel mit dem weißen Stopplichtkabel vertauscht wurde.

   Bei Betätigung des Stopplichtschalters brennt der Tankwiderstand durch.

3. Wenn beim Hantieren hinter der Instrumententafel mit irgendeinem Werkzeug durch Unachtsamkeit ein Kurzschluß zwischen Klemme 30 des Schaltkastens und der unteren Anschlußklemme der Kraftstoffuhr entsteht.

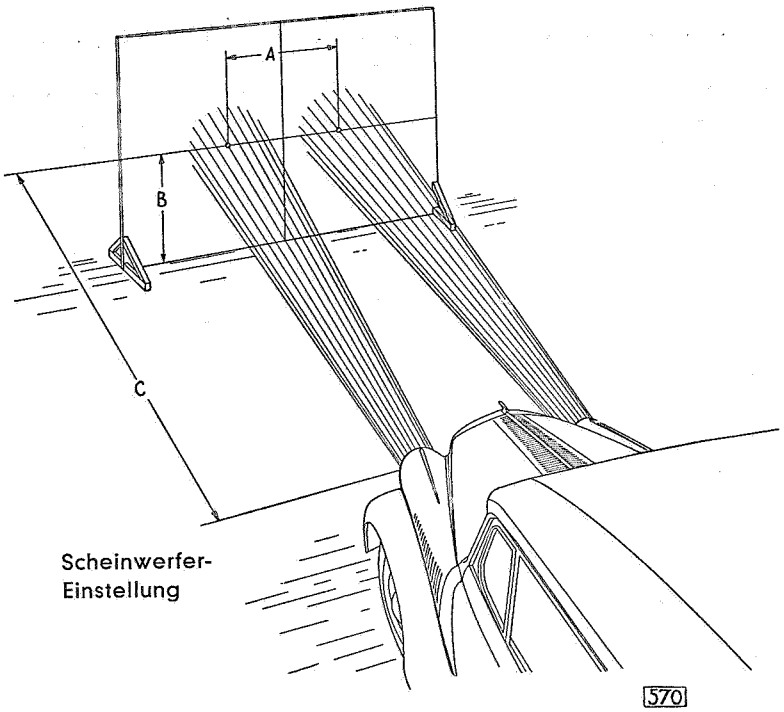
4. Wenn bei eingeschalteter Zündung die Kabel an der Kraftstoffuhr gelöst werden und sich aus Unachtsamkeit die Kabelschuhe gegenseitig berühren.

5. Wenn bei eingeschalteter Zündung nur ein Kabel von der Kraftstoffuhr gelöst wird und sich aus Unachtsamkeit der Kabelschuh des gelösten Kabels mit der Anschlußklemme oder dem Kabelschuh des anderen Kabels berührt.

Es ist unbedingt darauf zu achten, daß bei allen Montagearbeiten sowohl an der Kraftstoffmeßuhr als auch am Tankmeßgerät die **Zündung ausgeschaltet** ist. Beim Anschließen der Kabel ist größte Sorgfalt walten zu lassen, damit ein Verwechseln vorgenannter Kabel vermieden wird.

Es ist einwandfrei festgestellt, daß der Widerstand des Tankmeßgerätes nur in den Fällen durchbrennt, wenn irgendeine der oben genannten Fehlschaltungen oder Unachtsamkeiten herbeigeführt wird.

Tabelle der Scheinwerfer-Einstellung für alle Modelle



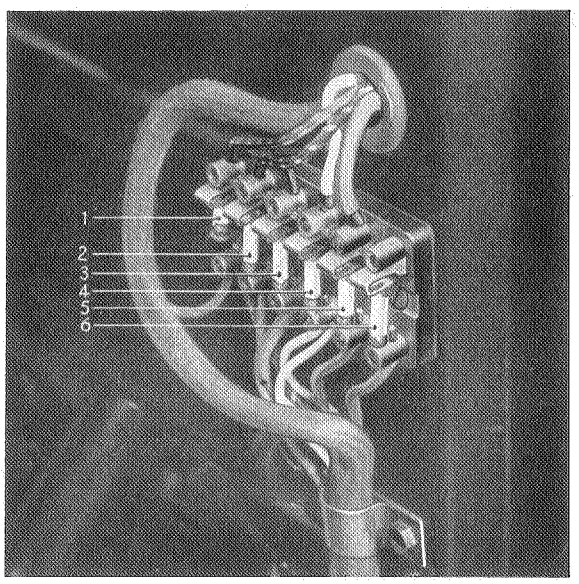
Type	Maß A	Maß B	Maß C
1190	680 mm	800 mm	5 m
1290/96	604 mm	780 mm	5 m
11234	680 mm	750 mm	5 m
1396	680 mm	790 mm	5 m
13237	814 mm	775 mm	5 m
1397	1004 mm	845 mm	5 m
20103/120	1096 mm	850 mm	5 m
25104	1096 mm	850 mm	5 m
2,0—12	1292 mm	800 mm	5 m
3,5—36	1220 mm	790 mm	5 m
3,6 Liter	1220 mm	790 mm	5 m

Die Tabelle gilt nur für unbelastete Wagen.

Anordnung der Sicherungen aller Modelle, Baujahr 1934

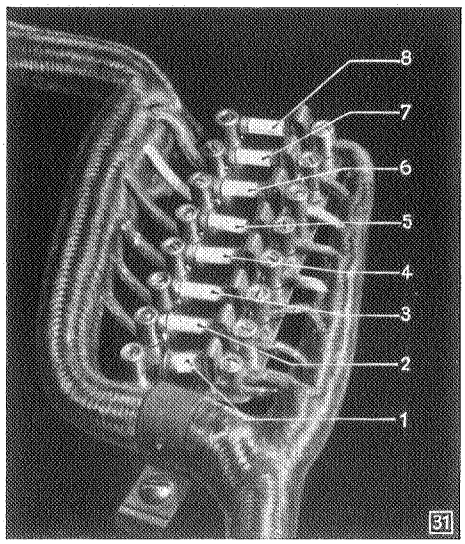
Sämtliche elektrischen Sicherungen sind mit Ausnahme der Lichtmaschinensicherung an der Stirnseite der Spritzwand in einem Sicherungskasten enthalten.

Modell 1290



1 = 40 Amp. für Signalhorn, Winker, Instrumentenlampe und Deckenlampe
2 = 15 Amp. für Schlußlicht
3 = 15 Amp. für Scheinwerfer-Parklicht
4 = 15 Amp. für Scheinwerfer-Abblendlicht
5 = 15 Amp. für rechtes Scheinwerfer-Vollicht
6 = 15 Amp. für linkes Scheinwerfer-Vollicht

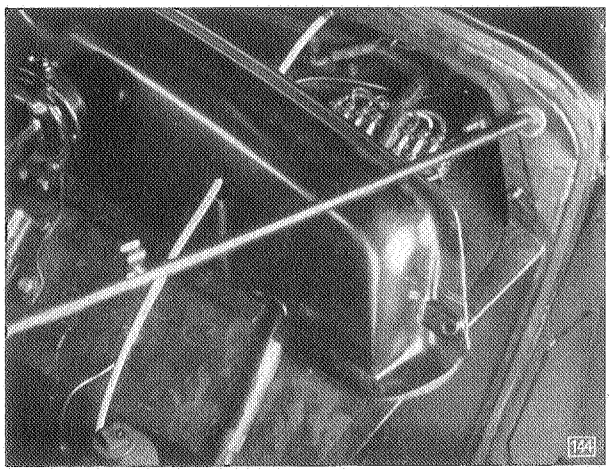
Modell 1296



1 = 40 Amp. für Stopplicht
2 = 15 Amp. für Winker, Instrumentenlampe, Deckenlampe und Scheibenwischer
3 = 15 Amp. für Signalhorn
4 = 15 Amp. für Schlußlicht
5 = 15 Amp. für Scheinwerfer-Parklicht
6 = 15 Amp. für Scheinwerfer-Abblendlicht
7 = 15 Amp. für rechtes Scheinwerfer-Vollicht
8 = 15 Amp. für linkes Scheinwerfer-Vollicht

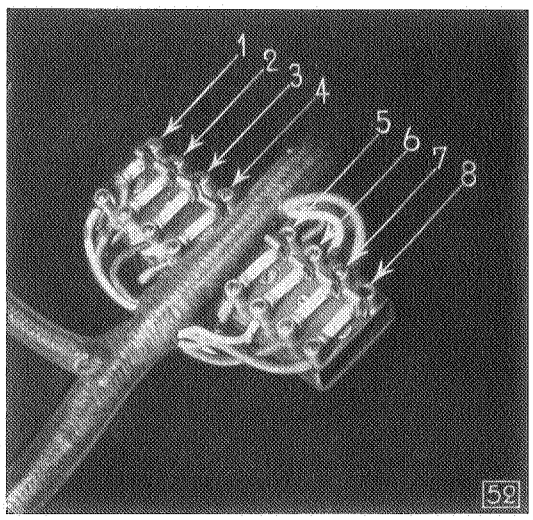
Modell 1397 und 20103/120

Die Rückseite sämtlicher Instrumente der Armaturentafel sowie der Sicherungskasten sind nach Abnahme eines Schutzdeckels, welcher durch vier Rundmuttern gehalten wird, zugänglich.



Schutzblech gelöst

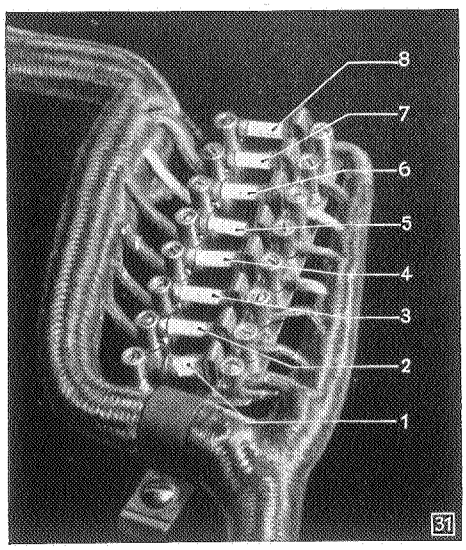
1 = 40 Amp. für Stopplicht und Signalhorn
2 = 15 Amp. für Instrumentenlampe, Winker und Scheibenwischer
3 = 15 Amp. für Kraftstoffmeßgerät
4 = 15 Amp. für Schlußlicht



Sicherungskasten

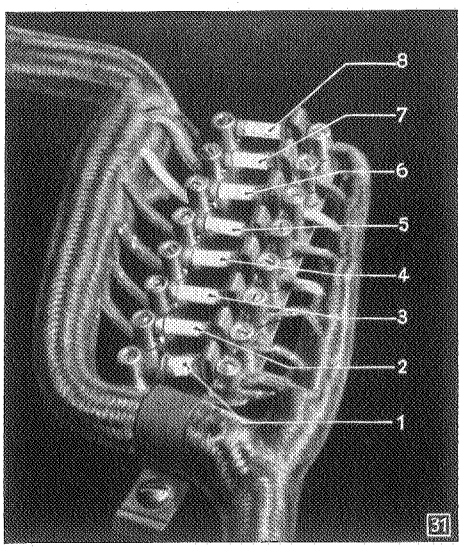
1 = 15 Amp. für Scheinwerfer-Parklicht
2 = 15 Amp. für Scheinwerfer-Abblendlicht
3 = 15 Amp. für rechtes Scheinwerfer-Vollicht
4 = 15 Amp. für linkes Scheinwerfer-Vollicht

Modell 2.0—12



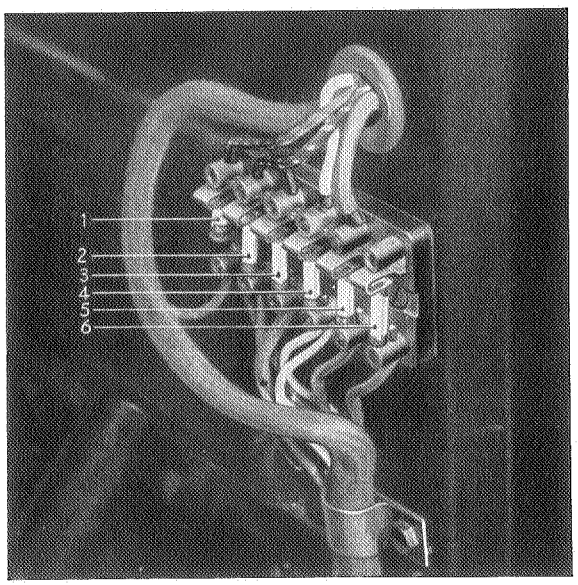
1 = 40 Amp. für Signalhorn
2 = 15 Amp. für Instrumentenlampe und Winker
3 = 15 Amp. für Kraftstoffmeßgerät, Stopplicht und Scheibenwischer
4 = 15 Amp. für Schlußlicht
5 = 15 Amp. für Scheinwerfer-Parklicht
6 = 15 Amp. für Scheinwerfer-Abblendlicht
7 = 15 Amp. für rechtes Scheinwerfer-Vollicht
8 = 15 Amp. für linkes Scheinwerfer-Vollicht

Modell 3.5—83



1 = 40 Amp. für Signalhorn und Stopplicht
2 = 15 Amp. für Instrumentenlampe, Winker und Scheibenwischer
3 = 15 Amp. für Kraftstoffmeßgerät
4 = 15 Amp. für Schlußlicht
5 = 15 Amp. für Seitenlampe (Parklicht)
6 = 15 Amp. für Scheinwerfer-Abblendlicht
7 = 15 Amp. für rechtes Scheinwerfer-Vollicht
8 = 15 Amp. für linkes Scheinwerfer-Vollicht

Modell 3.5—34 und 57

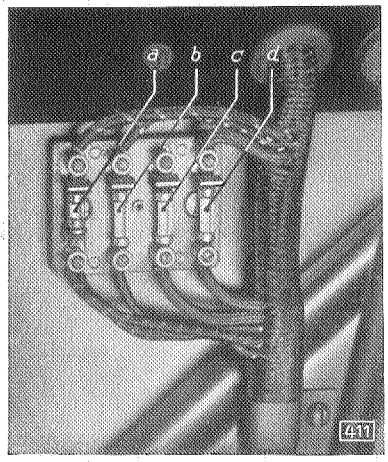


1 = 40 Amp. für Stopplicht, Instrumentenlampe, Winker und Signalhorn
2 = 15 Amp. für Schlußlicht
3 = 15 Amp. für Seitenlampe (Parklicht)
4 = 15 Amp. für Scheinwerfer-Abblendlicht
5 = 15 Amp. für rechtes Scheinwerfer-Vollicht
6 = 15 Amp. für linkes Scheinwerfer-Vollicht

Anordnung der Sicherungen aller Modelle,

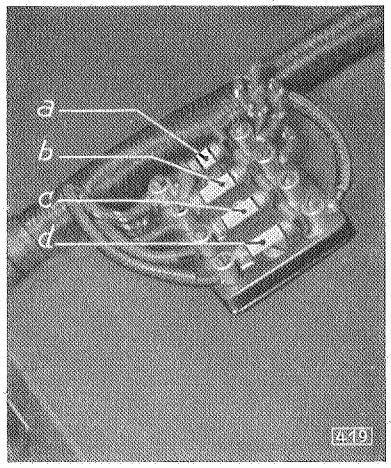
Baujahr 1935/37

Modell 1290/96



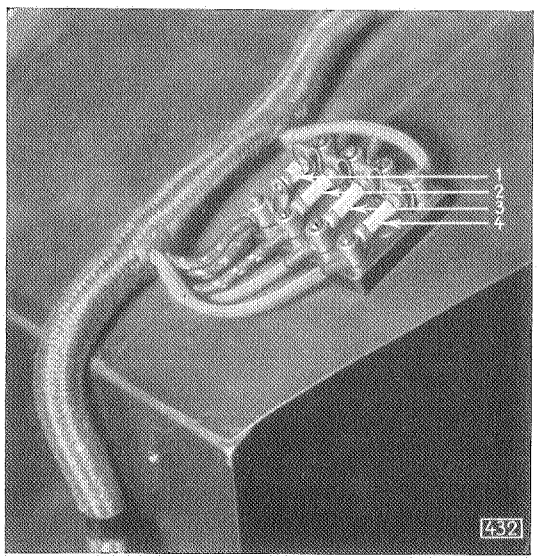
a = 40 Amp. Stopplicht, Deckenlampe, Winker, Instrumentenlampe
b = 15 Amp. Schlußlicht
c = 15 Amp. rechter Scheinwerfer
d = 15 Amp. linker Scheinwerfer

Modelle 1397, 20103/120



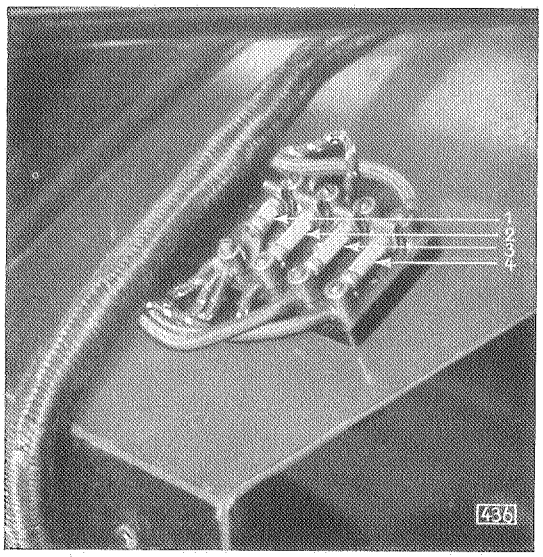
a = 40 Amp. Stopplicht, Deckenlampe, Signalhorn, Winker, Instrumentenlampe
b = 15 Amp. Schlußlicht
c = 15 Amp. rechter Scheinwerfer
d = 15 Amp. linker Scheinwerfer

Modell 2.0—12



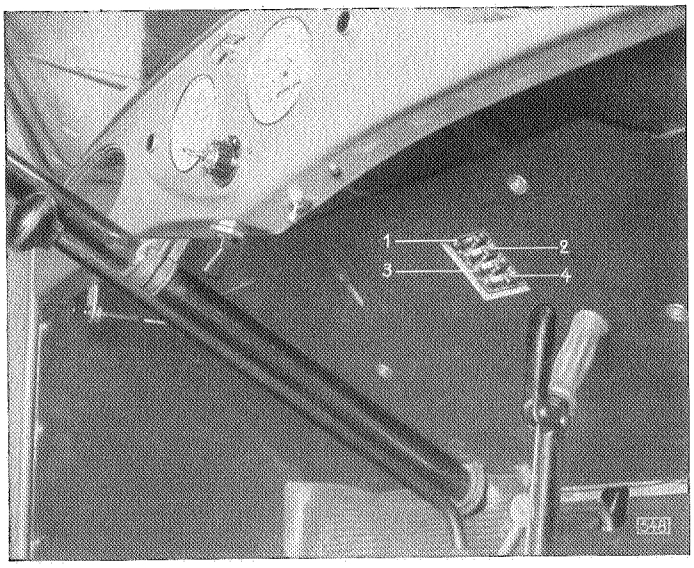
1 = 40 Amp. Signalhorn, Winker, Instrumentenlampe, Scheibenwischer, Stopplicht
2 = 15 Amp. Schlußlicht
3 = 15 Amp. rechter Scheinwerfer
4 = 15 Amp. linker Scheinwerfer

Modell 3.5—34 und 57



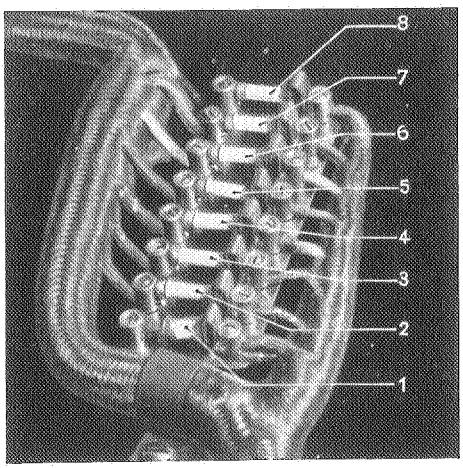
1 = 40 Amp. Signalhorn, Winker, Scheibenwischer, Stopplicht
2 = 15 Amp. Schlußlicht
3 = 15 Amp. rechter Scheinwerfer
4 = 15 Amp. linker Scheinwerfer

Modell 13237



1 = 40 Amp. Stopplicht, Signalhorn, Winker mit Winker-Kontrollampe, Instrumentenlampe (Deckenlampe)
2 = 15 Amp. Schlußlicht
3 = 15 Amp. rechter Scheinwerfer
4 = 15 Amp. linker Scheinwerfer

Modell 3.5—83 (12-Volt-Anlage)

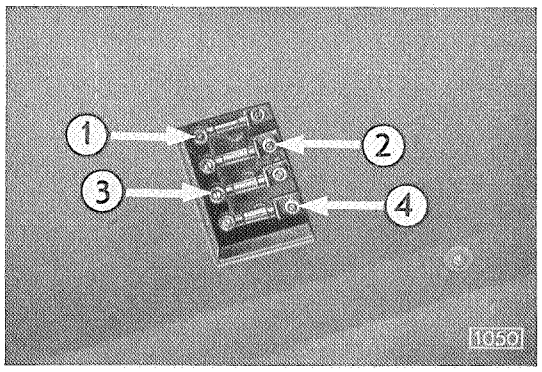


1 = 40 Amp. Stopplicht, Scheibenwischer, Signalhorn
2 = 15 Amp. Winker, Handlampensteckdose
3 = 15 Amp. Kraftstoffmeßgerät
4 = 15 Amp. Schlußlampe, Sucher
5 = 15 Amp. Seitenlampen (Parklicht)
6 = 15 Amp. Scheinwerfer-Abblendlicht
7 = 15 Amp. rechtes Scheinwerfer-Vollicht
8 = 15 Amp. linkes Scheinwerfer-Vollicht

11234 und 25104

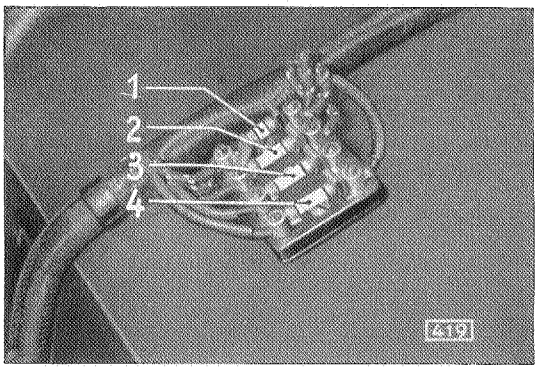
Modell 11234

Der Sicherungskasten ist rechts in die Innenverkleidung der Stirnwand eingelassen. Er wird demnächst serienmäßig im Motorraum auf der Stirnwand angebracht.



Sicherungskasten

1 = 40 Amp.: für Hupe, Winker, Bremslicht, Winkerkontroll- und Instrumentenlampe
2 = 15 Amp.: für Schlußlampe
3 = 15 Amp.: für Scheinwerfer links
4 = 15 Amp.: für Scheinwerfer rechts



Modell 25104

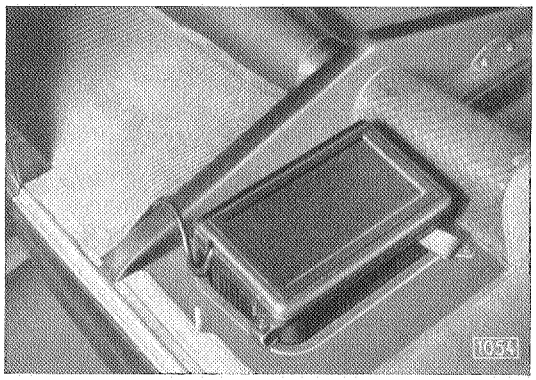
Der Sicherungskasten befindet sich links auf der Stirnwand im Motorenraum.

Sicherungskasten

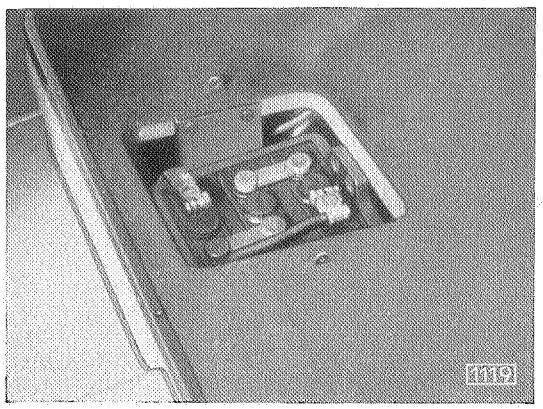
1 = 40 Amp.: für Hupe, Winker, Winkerkontrollampe, Instrumenten- und Deckenlampe, Bremslicht und Zusatzlampen
2 = 15 Amp.: für Schlußlampe
3 = 15 Amp.: für Scheinwerfer links } und Vollicht-
4 = 15 Amp.: für Scheinwerfer rechts } Kontrollampe

Batterie — Modell 11234

Die 6-Volt-Batterie, welche eine Kapazität von 70 Amp.-Std. besitzt, ist links unter dem Vordersitz in einem Kasten des Grundrahmens untergebracht. Die Batterieoberfläche wird durch einen Deckel, welcher an beiden Querseiten durch Federn festgeklemmt wird, abgedeckt.



Unterbringung der Batterie links unter Hintersitz



Batterie — Modell 25104

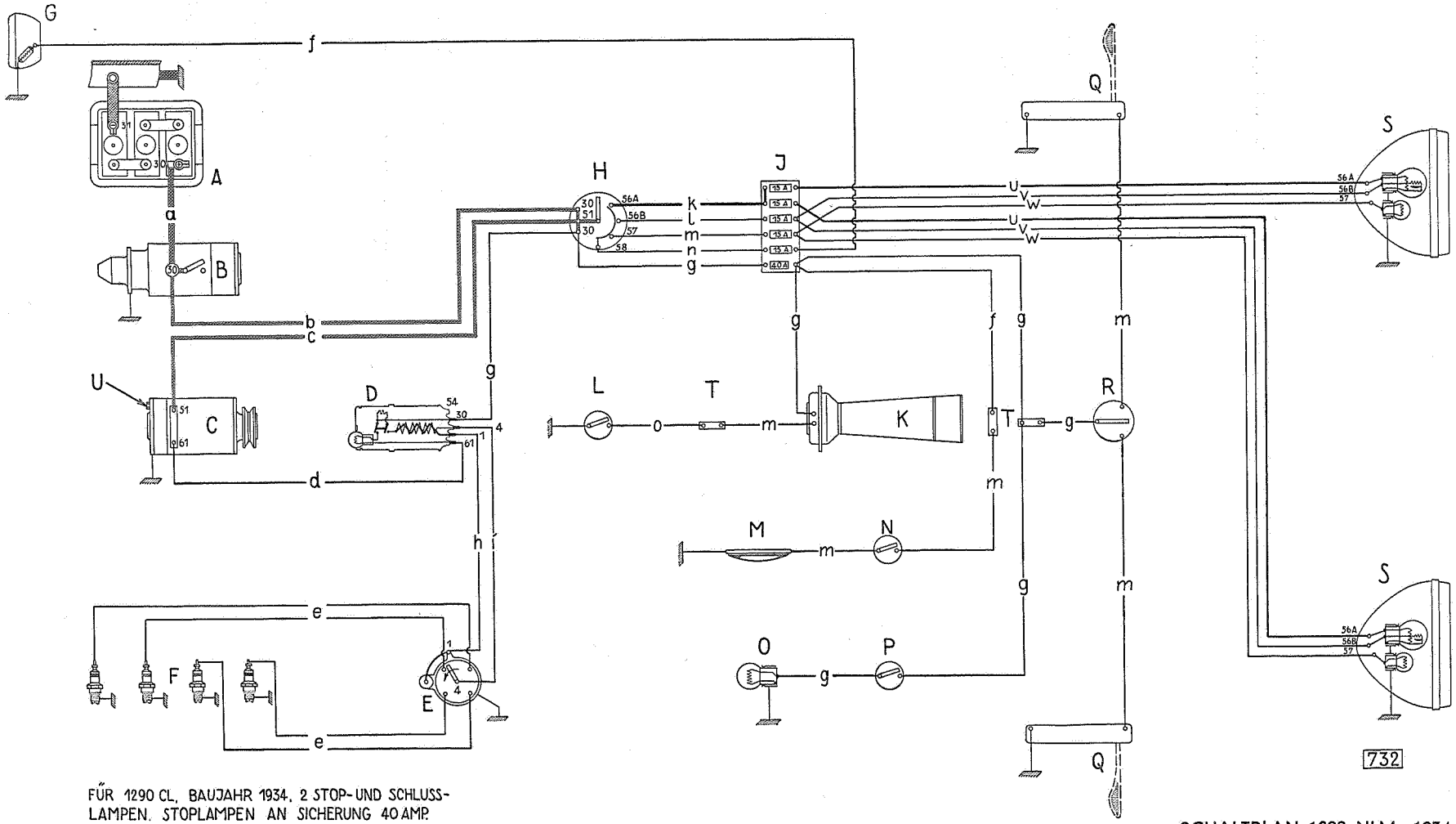
Die 6-Volt-Batterie, welche eine Kapazität von 75 Amp.-Std. besitzt, ist rechts unter Hintersitzkissen untergebracht. Der Batterieraum wird nach oben durch einen Deckel abgeschlossen.

Unterbringung der Batterie rechts unter Hintersitz

Schaltpläne

1934er Modelle

Schaltplan 1290 (NLM & CL)



FÜR 1290 CL, BAUJAHR 1934, 2 STOP- UND SCHLUSS-LAMPEN. STOPLAMPEN AN SICHERUNG 40 AMP.

SCHALTPLAN 1290 NLM, 1934

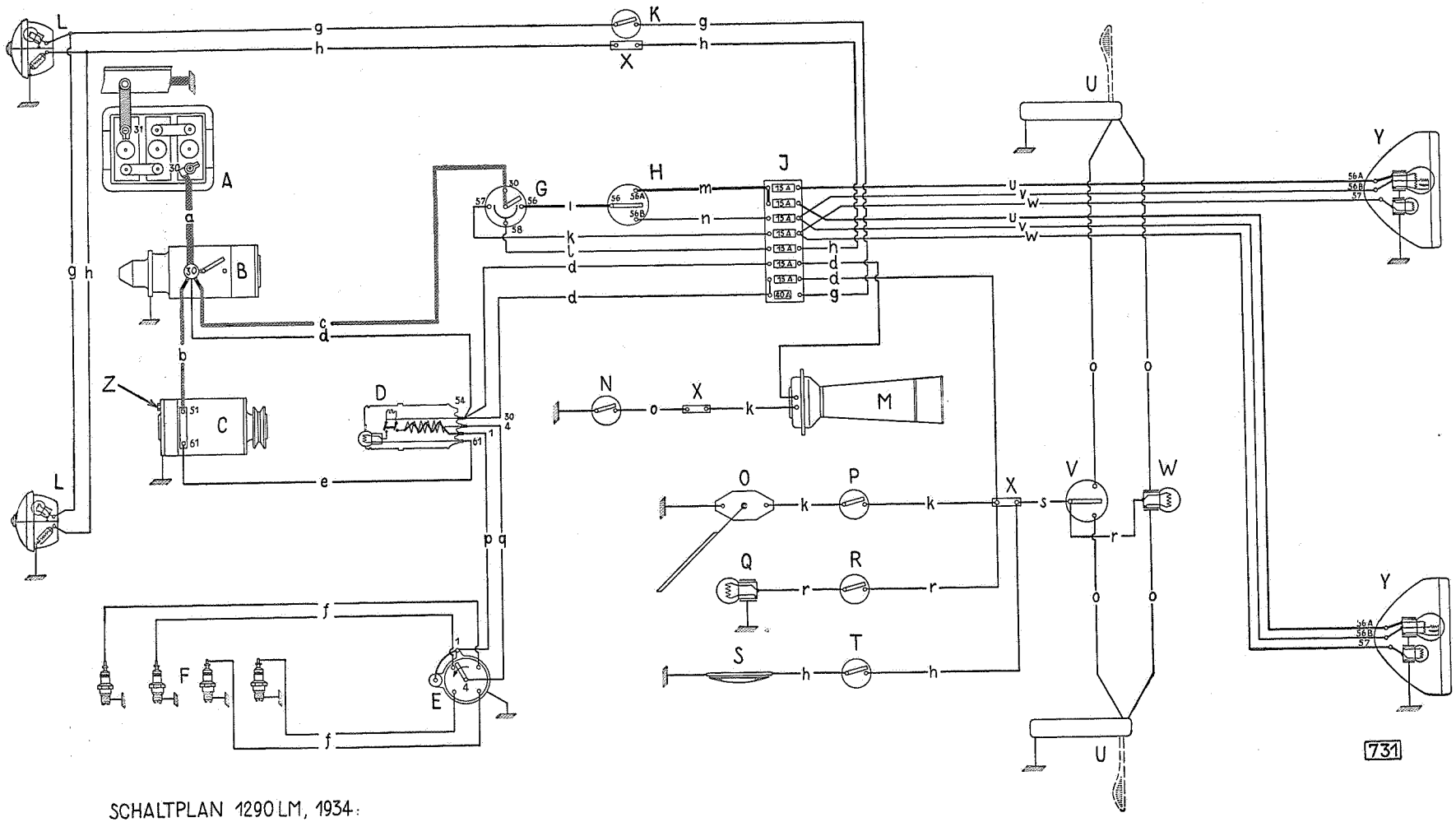
Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 1290 (NLM & CL)

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule mit Zündschloß
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Schlußlampe
H Lichtschalter
J Sicherungskasten
K Signalhorn
L Signalknopf
M Deckenlampe
N Deckenlampenschalter
O Instrumentenlampe
P Instrumentenlampenschalter
Q Winker
R Winkerschalter
S Scheinwerfer
T Kabelverbindungsklemmen
U Lichtmaschinen-Sicherung

Kabelschlüssel zum Schaltplan 1290 (NLM & CL)

Bezeichnung	Art der Isolation	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt	Bezeichnung	Art der Isolation	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt
a	Lackkabel	schwarz	35 qmm	n	Umflechtung	schwarz, weiß	1.5 qmm
b	Umflechtung	schwarz	6 qmm	o	Umflechtung	schwarz	1 qmm
c	Umflechtung	schwarz, rot	6 qmm	p	—	—	—
d	Umflechtung	schwarz, rot	1.5 qmm	q	—	—	—
e	Zündkabel	schwarz	1.5 qmm	r	—	—	—
f	Aluminium- und Bandumwicklung	schwarz	1.5 qmm	s	—	—	—
				t	—	—	—
g	Umflechtung	schwarz, blau	1.5 qmm	u	Gummi	rot	2.5 qmm
h	Umflechtung	schwarz, gelb	1.5 qmm	v	Gummi	weiß	1.5 qmm
i	Zündleitung	schwarz	1.5 qmm	w	Gummi	schwarz	1.5 qmm
k	Umflechtung	dunkelrot	4 qmm	x	—	—	—
l	Umflechtung	weiß	1.5 qmm	y	—	—	—
m	Umflechtung	schwarz	1.5 qmm	z	—	—	—

Schaltplan 1296 (1290 LM)



SCHALTPLAN 1290 LM, 1934:
DECKENBELEUCHTUNG S UNMITTELBAR AN SICHERUNG 40 AMP
KEINE WINKERKONTROLLAMPE

SCHALTPLAN 1296, 1934

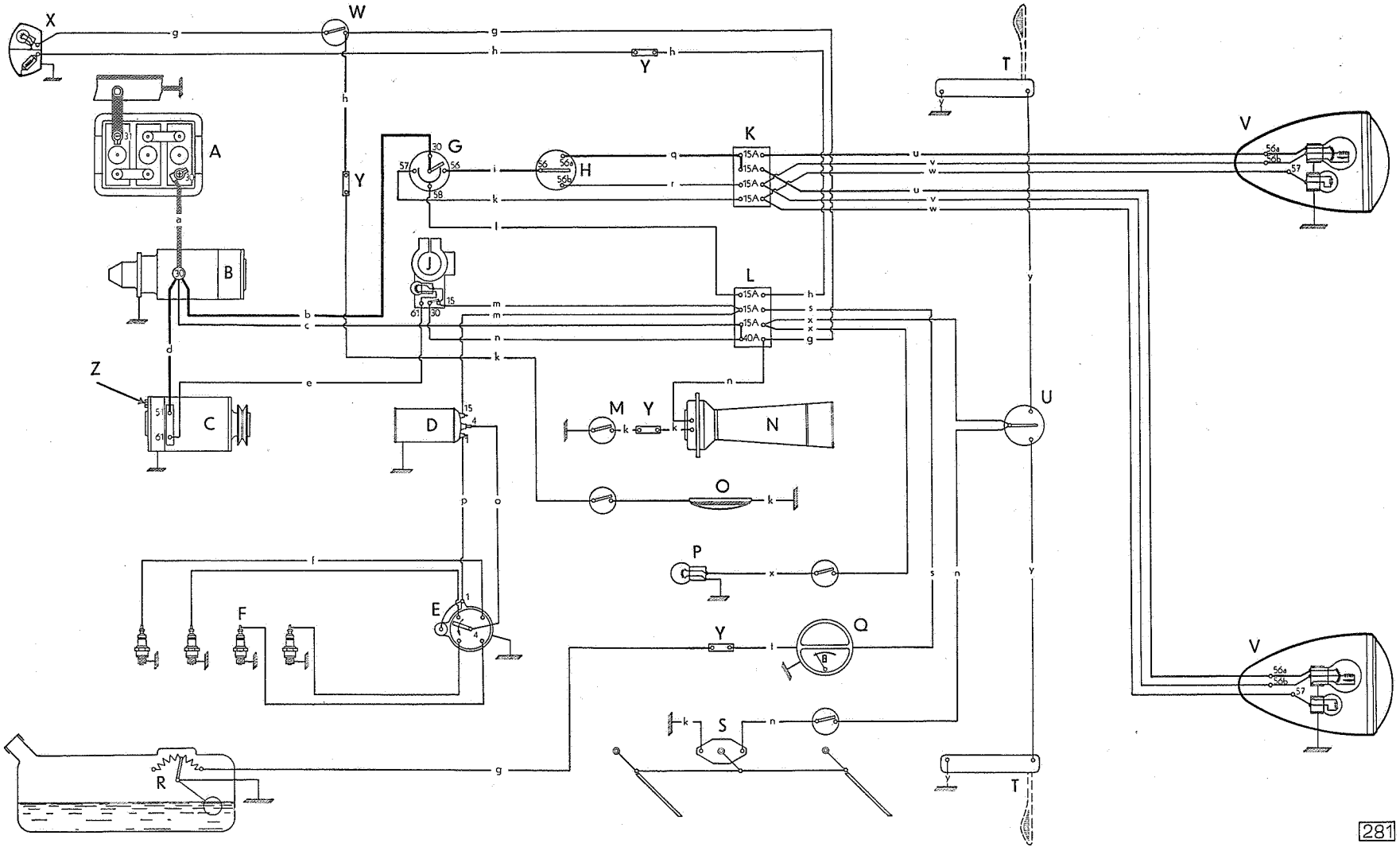
Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 1296 (1290 LM)

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule mit Zündschloß
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Lichtschalter
H Fußabblend-Umschalter
J Sicherungskasten
K Stopplichtschalter
L Stopp- und Schlußlampen
M Signalhorn
N Signalknopf
O Scheibenwischer
P Scheibenwischerschalter
Q Instrumentenlampe
R Instrumentenlampenschalter
S Deckenlampe
T Deckenlampenschalter
U Winker
V Winkerschalter
W Winker-Kontrollampe
X Kabelverbindungsklemmen
Y Scheinwerfer
Z Lichtmaschinen-Sicherung

Kabelschlüssel zum Schaltplan 1296 (1290 LM)

Bezeichnung	Art der Isolation	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt	Bezeichnung	Art der Isolation	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt
a	Lackkabel	schwarz	35 qmm	n	Umflechtung	weiß	1.5 qmm
b	Umflechtung	schwarz, rot	6 qmm	o	Umflechtung	schwarz	1 qmm
c	Umflechtung	schwarz	6 qmm	p	Umflechtung	schwarz, gelb	1.5 qmm
d	Umflechtung	schwarz, blau	1.5 qmm	q	Zündkabel	schwarz	1.5 qmm
e	Umflechtung	schwarz, rot	1.5 qmm	r	Umflechtung	schwarz, blau, gelb	1.5 qmm
f	Zündkabel	schwarz	1.5 qmm	s	Umflechtung	blau, gelb	1.5 qmm
g	Aluminium- und			t	—	—	—
	Bandumwicklung	grau	1.5 qmm	u	Gummi	rot	2.5 qmm
h	Aluminium- und			v	Gummi	weiß	1.5 qmm
	Bandumwicklung	schwarz	1.5 qmm	w	Gummi	schwarz	1.5 qmm
i	Umflechtung	dunkelrot, gelb	4 qmm	x	—	—	—
k	Umflechtung	schwarz	1.5 qmm	y	—	—	—
l	Umflechtung	schwarz, weiß	1.5 qmm	z	—	—	—
m	Umflechtung	dunkelrot	4 qmm				

Schaltplan 1397



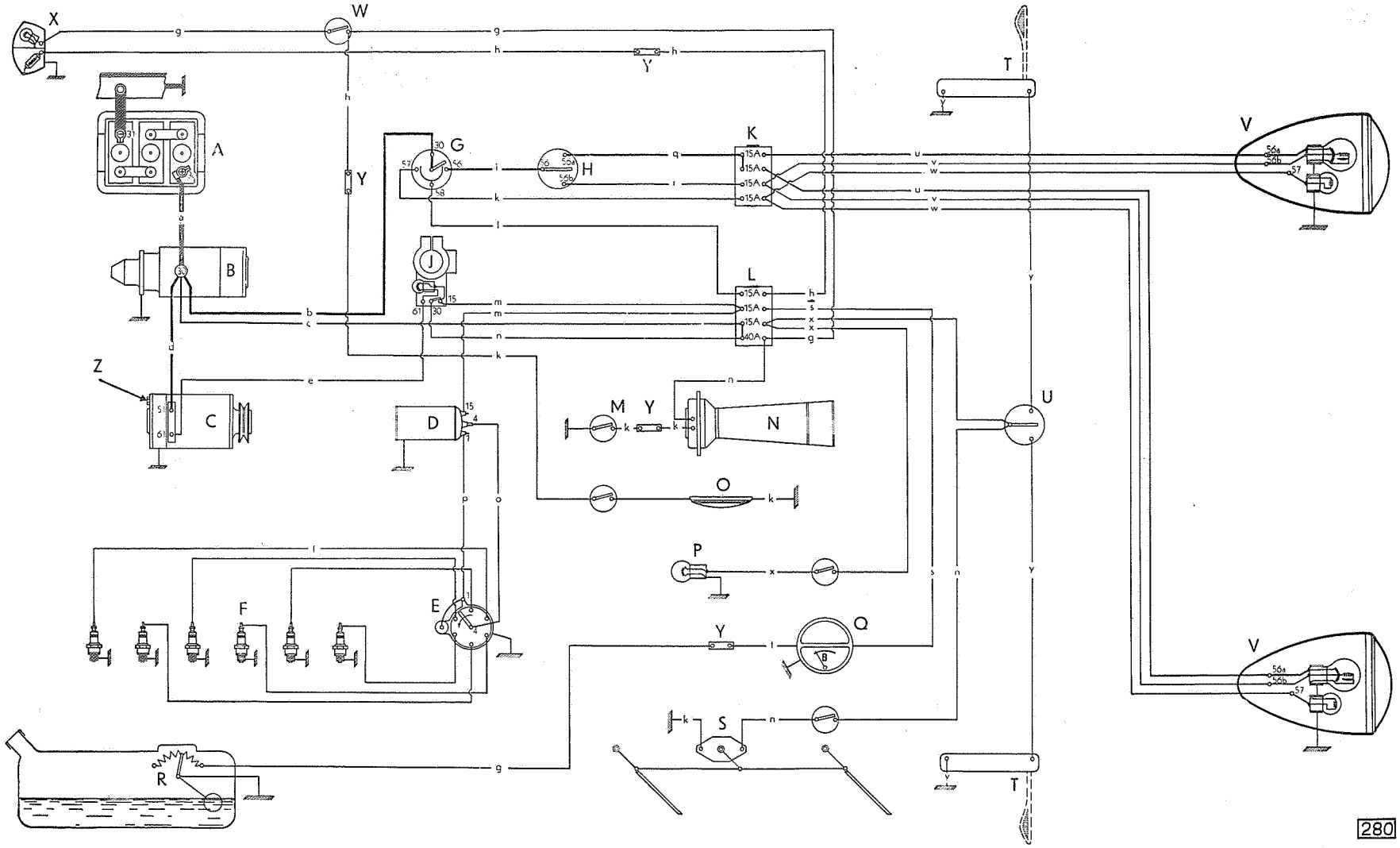
Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 1397

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Lichtschalter
H Fußabblendumschalter
J Zünd- und Lenkungssperrschloß
K Sicherungskasten, außen
L Sicherungskasten, innen
M Signalknopf
N Signalhorn
O Deckenlampe (fehlt beim Cabriolet)
P Instrumentenlampe
Q Kraftstoff-Meßuhr
R Tank-Meßgerät
S Scheibenwischer
T Winker
U Winkerschalter
V Scheinwerfer
W Stopplichtschalter
X Stopp- und Schlußlampe
Y Kabelverbindungsklemmen
Z Lichtmaschinen-Sicherung

Kabelschlüssel zum Schaltplan 1397

Bezeichnung	Art der Isolation	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt	Bezeichnung	Art der Isolation	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt
a	Lackkabel	schwarz	50 qmm	m	Umflechtung	gelb	1.5 qmm
b	Umflechtung	schwarz	6 qmm	n	Umflechtung	schwarz, blauer Kennfaden	1.5 qmm
c	Umflechtung	schwarz, blauer Kennfaden	2.5 qmm	o	Zündleitung	schwarz	1.5 qmm
d	Umflechtung	schwarz, roter Kennfaden	6 qmm	p	Umflechtung	schwarz, gelber Kennfaden	1.5 qmm
e	Umflechtung	schwarz, roter Kennfaden	1.5 qmm	q	Umflechtung	rot	4 qmm
f	Zündkabel	schwarz	1.5 qmm	r	Umflechtung	weiß	1.5 qmm
g	Aluminium- und Bandumwicklung	grau	1.5 qmm	s	Umflechtung	schwarz, grüner Kennfaden	1.5 qmm
h	Aluminium- und Bandumwicklung	schwarz	1.5 qmm	t	Umflechtung	schwarz, grün-violetter Kennfaden	1.5 qmm
i	Umflechtung	rot, gelber Kennfaden	4 qmm	u	Gummi	rot	2.5 qmm
k	Umflechtung	schwarz	1.5 qmm	v	Gummi	weiß	1.5 qmm
l	Umflechtung	schwarz, weißer Kennfaden	1.5 qmm	w	Gummi	schwarz	1.5 qmm
				x	Umflechtung	blau, gelber Kennfaden	1.5 qmm
				y	Umflechtung	schwarz	1 qmm

Schaltplan 20 103/120



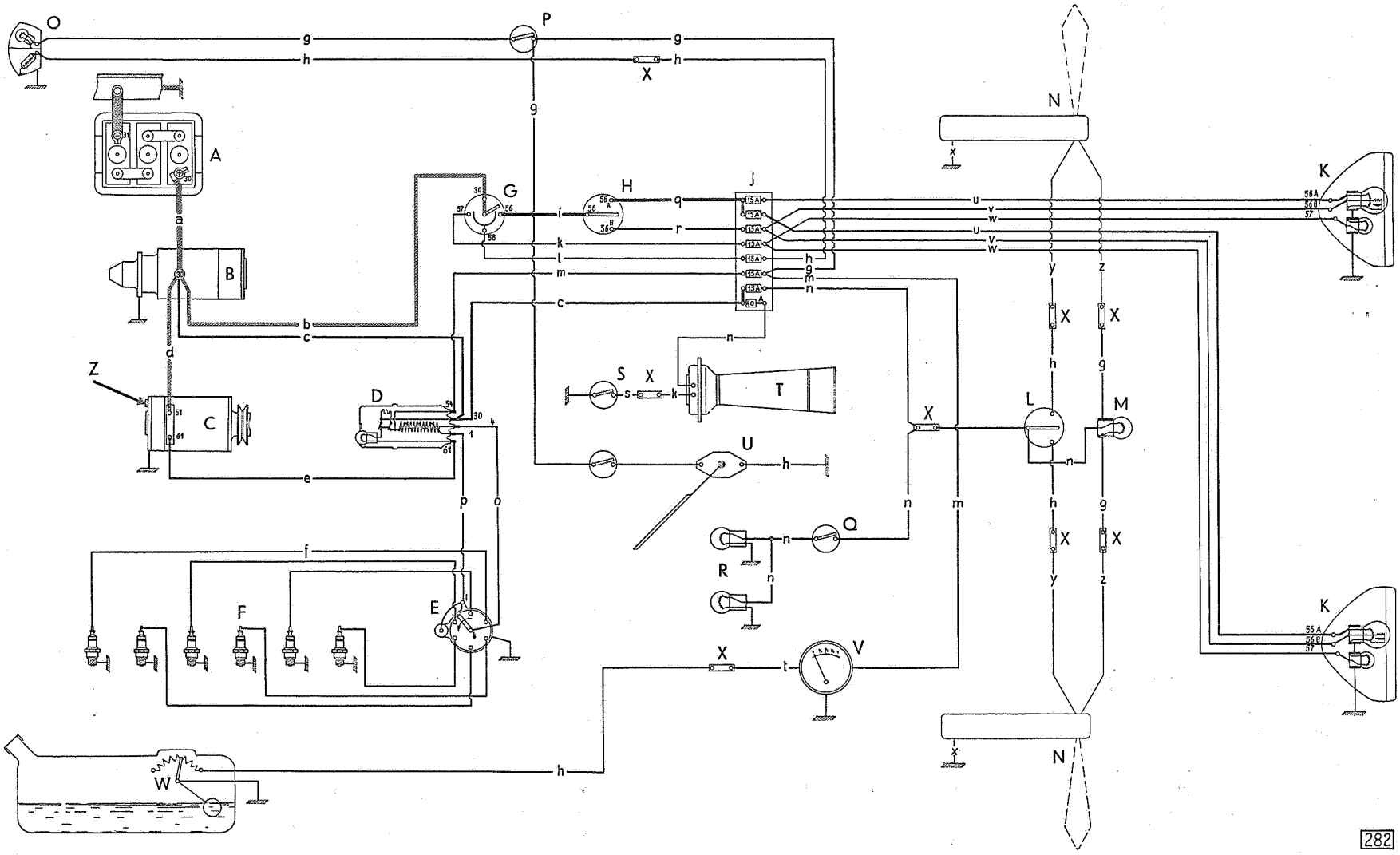
Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 20103/120

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Lichtschalter
H Fußabblendumschalter
J Zünd- und Lenkungssperrschloß
K Sicherungskasten, außen
L Sicherungskasten, innen
M Signalknopf
N Signalhorn
O Deckenlampe (fehlt beim Cabriolet)
P Instrumentenlampe
Q Kraftstoff-Meßuhr
R Tank-Meßgerät
S Scheibenwischer
T Winker
U Winkerschalter
V Scheinwerfer
W Stopplichtschalter
X Stopp- und Schlußlampe
Y Kabelverbindungsklemmen
Z Lichtmaschinen-Sicherung

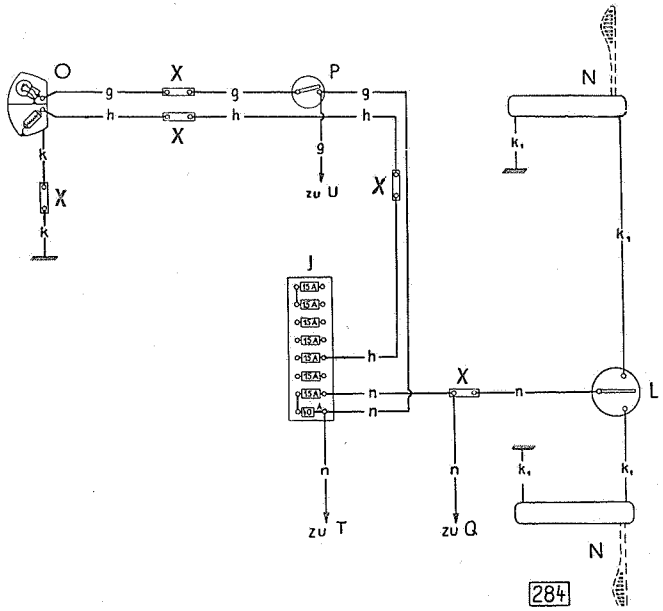
Kabelschlüssel zum Schaltplan 20103/120

Bezeichnung	Art der Isolation	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt	Bezeichnung	Art der Isolation	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt
a	Lackkabel	schwarz	50 qmm	m	Umflechtung	gelb	1.5 qmm
b	Umflechtung	schwarz	6 qmm	n	Umflechtung	schwarz, blauer Kennfaden	1.5 qmm
c	Umflechtung	schwarz, blauer Kennfaden	2.5 qmm	o	Zündleitung	schwarz	1.5 qmm
d	Umflechtung	schwarz, roter Kennfaden	6 qmm	p	Umflechtung	schwarz, gelber Kennfaden	1.5 qmm
e	Umflechtung	schwarz, roter Kennfaden	1.5 qmm	q	Umflechtung	rot	4 qmm
f	Zündkabel	schwarz	1.5 qmm	r	Umflechtung	weiß	1.5 qmm
g	Aluminium- und Bandumwicklung	grau	1.5 qmm	s	Umflechtung	schwarz, grüner Kennfaden	1.5 qmm
h	Aluminium- und Bandumwicklung	schwarz	1.5 qmm	t	Umflechtung	schwarz, grün-violetter Kennfaden	1.5 qmm
i	Umflechtung	rot, gelber Kennfaden	4 qmm	u	Gummi	rot	2.5 qmm
k	Umflechtung	schwarz	1.5 qmm	v	Gummi	weiß	1.5 qmm
l	Umflechtung	schwarz, weißer Kennfaden	1.5 qmm	w	Gummi	schwarz	1.5 qmm
				x	Umflechtung	blau, gelber Kennfaden	1.5 qmm
				y	Umflechtung	schwarz	1 qmm

Schaltplan 2.0—12 Pritschenwagen



Zusatzschaltplan für 2.0—12 Kastenwagen



Die übrige Schaltung ist die gleiche wie beim 2.0—12 Pritschenwagen

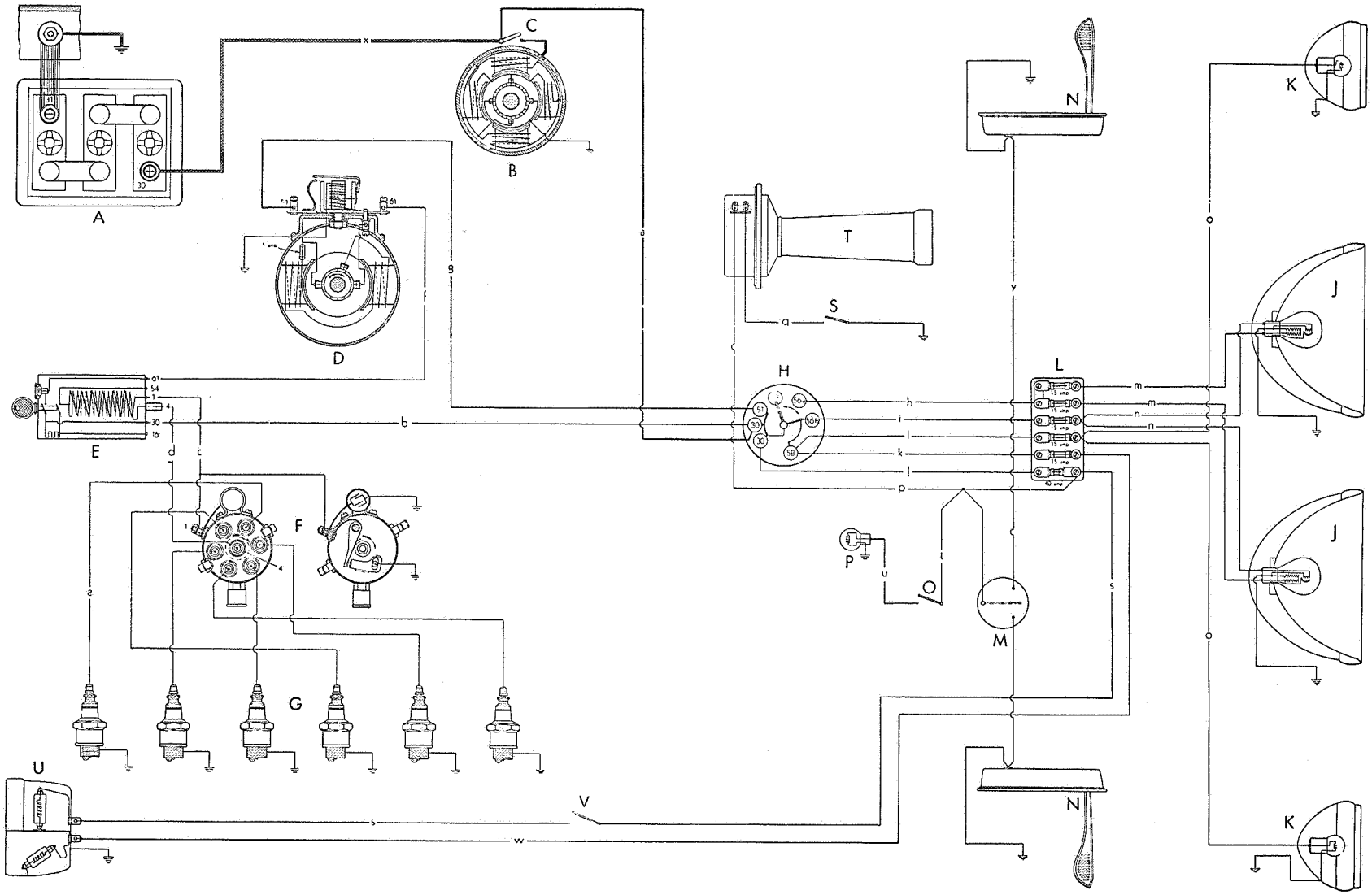
Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 2.0—12

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule mit Zündschloß
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Lichtschalter
H Fußabblendumschalter
J Sicherungskasten
K Scheinwerfer
L Winkerschalter
M Winkerkontrollampe
N Winker
O Stopp- und Schlußlampe
P Stopplichtschalter
Q Instrumentenlampenschalter
R Instrumentenlampen
S Signalknopf
T Signalhorn
U Scheibenwischer
V Kraftstoff-Meßuhr
W Tank-Meßgerät
X Kabelverbindungsklemmen
Z Lichtmaschinen-Sicherung

Kabelschlüssel zum Schaltplan 2.0—12

Bezeichnung	Art der Isolation	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt	Bezeichnung	Art der Isolation	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt
a	Lackkabel	schwarz	35 qmm	n	Umflechtung	schwarz, blauer Kennfaden	1.5 qmm
b	Umflechtung	schwarz	6 qmm	o	Zündleitung	schwarz	1.5 qmm
c	Umflechtung	schwarz, blauer Kennfaden	2.5 qmm	p	Umflechtung	schwarz, gelber Kennfaden	1.5 qmm
d	Umflechtung	schwarz, roter Kennfaden	6 qmm	q	Umflechtung	dunkelrot	4 qmm
e	Umflechtung	schwarz, roter Kennfaden	1.5 qmm	r	Umflechtung	weiß	1.5 qmm
f	Zündkabel	schwarz	1.5 qmm	s	Umflechtung	schwarz	1.5 qmm
g	Aluminium- und Bandumwicklung	grau	1.5 qmm	t	Umflechtung	schwarz, grün-violetter Kennfaden	1.5 qmm
h	Aluminium- und Bandumwicklung	schwarz	1.5 qmm	u	Gummi	rot	2.5 qmm
i	Umflechtung	dunkelrot, gelber Kennfaden	4 qmm	v	Gummi	weiß	1.5 qmm
k	Umflechtung	schwarz	1.5 qmm	w	Gummi	schwarz	1.5 qmm
k_1	Umflechtung	schwarz	1 qmm	x	Gummi	weiß	1 qmm
l	Umflechtung	schwarz, weißer Kennfaden	1.5 qmm	y	Gummi	schwarz	1 qmm
m	Umflechtung	schwarz, grüner Kennfaden	1.5 qmm	z	Gummi	rot	1 qmm

Schaltplan 3.5—34 und 57



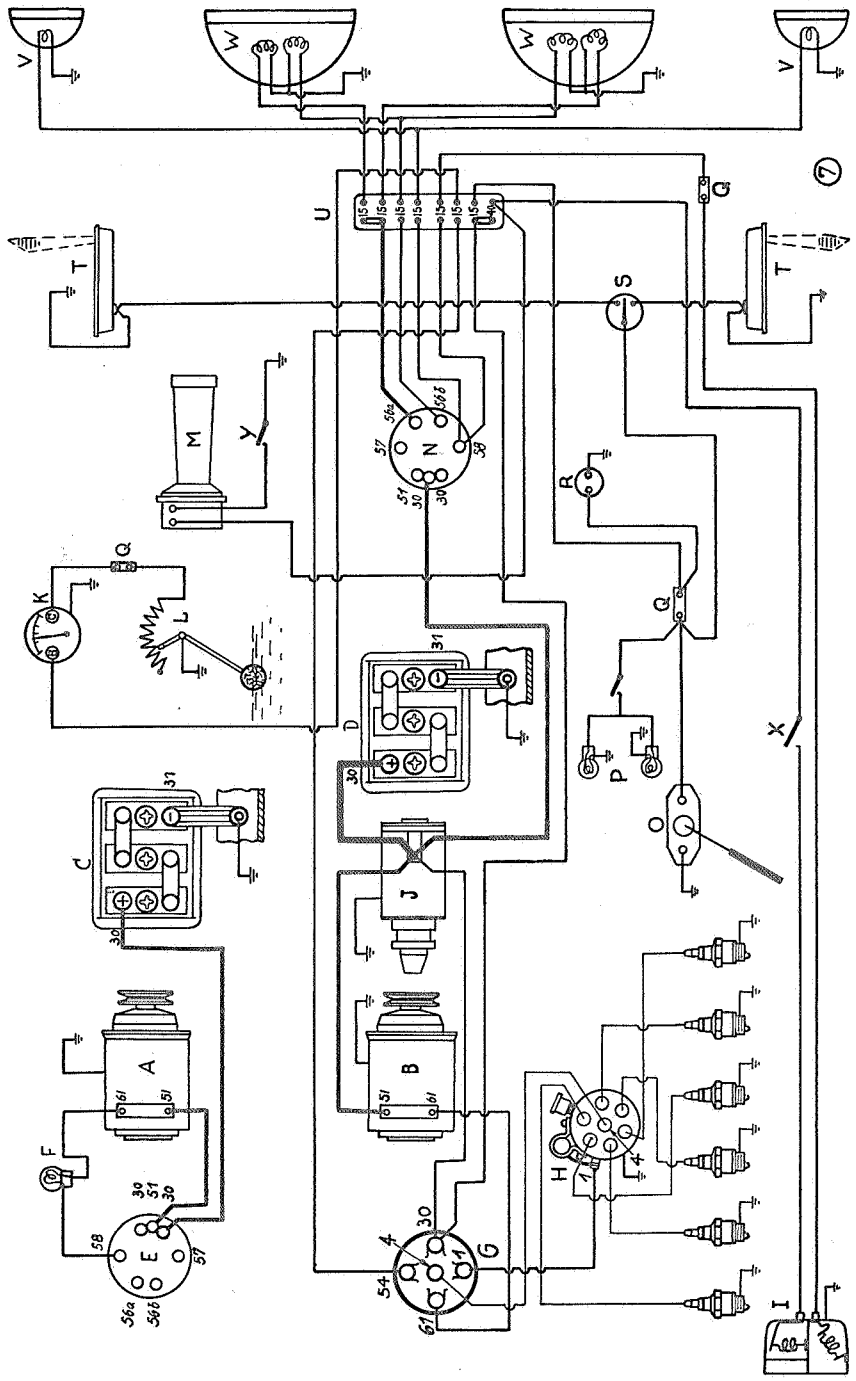
Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 3.5—34 und 57

A Batterie
B Anlasser
C Anlasserschalter
D Lichtmaschine
E Zündspule mit Zündschloß
F Verteiler u. Unterbrecher
G Zündkerzen
H Lichtschalter
J Scheinwerfer
K Seitenlampen
L Sicherungskasten
M Winkerschalter
N Winker
O Instrumentenlampenschalter
P Instrumentenlampe
S Signalknopf
T Signalhorn
U Stopp- und Schlußlampe
V Stopplichtschalter

Kabelschlüssel zum Schaltplan 3.5—34 und 57

Bezeichnung	Art der Isolation	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt	Bezeichnung	Art der Isolation	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt
a	Umflechtung	schwarz	6 qmm	m	Gummi	rot	2.5 qmm
b	Umflechtung	schwarz, gelb	1.5 qmm	n	Gummi	weiß	1.5 qmm
c	Umflechtung	schwarz, gelb	1.5 qmm	o	Gummi	schwarz	1.5 qmm
d	Zündleitung	schwarz	1.5 qmm	p	Umflechtung	schwarz, blau	1.5 qmm
e	Zündkabel	schwarz	1.5 qmm	q	Umflechtung	schwarz	1.5 qmm
f	Umflechtung	schwarz, rot	1.5 qmm	s	Aluminium- und Bandumwicklung	grau	1.5 qmm
g	Umflechtung	schwarz, rot	6 qmm	t	Umflechtung	schwarz, blau	1.5 qmm
h	Umflechtung	rot	4 qmm	u	Umflechtung	schwarz, blau	1.5 qmm
i	Umflechtung	weiß	1.5 qmm	w	Aluminium- und Bandumwicklung	schwarz	1.5 qmm
j	Umflechtung	schwarz	1.5 qmm	x	Lackkabel	schwarz	35 qmm
k	Umflechtung	schwarz, weiß	1.5 qmm	y	Gummi	schwarz	1.5 qmm
l	Umflechtung	schwarz, blau, gelb	1.5 qmm				

Schaltplan 3.5—83 mit doppelter Lichtmaschine

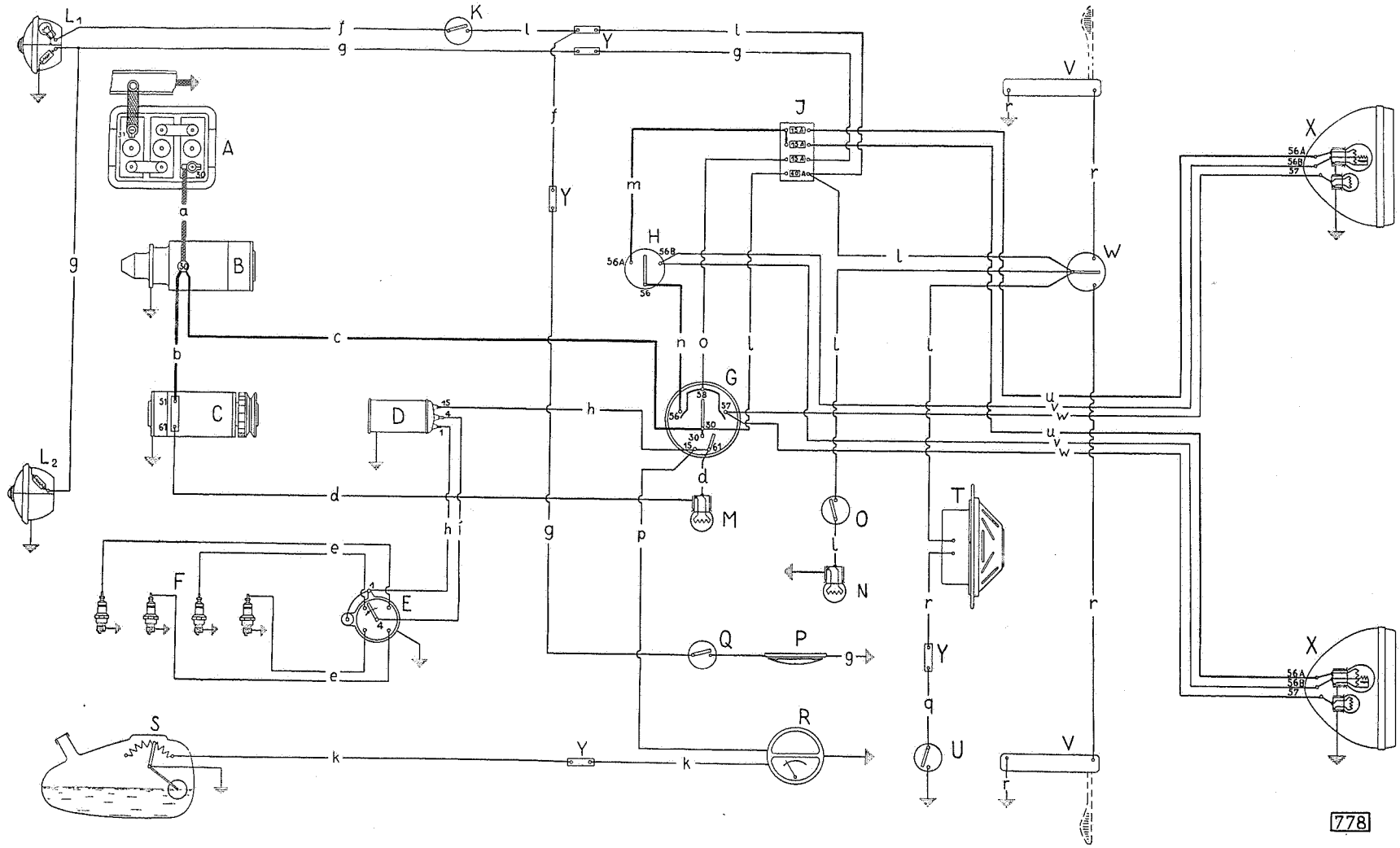


Wie aus dem Schaltplan hervorgeht, ist die zweite Lichtmaschine und ihr Stromkreis völlig getrennt von dem normalen Stromkreis der ersten Lichtmaschine. Von der Klemme 51 der zweiten Lichtmaschine führt ein Kabel zur Klemme 51 des zweiten Lichtschalters (E), welcher in direkter Verbindung mit der positiven Klemme 30 der zweiten Batterie (C) steht. Mit dem Lichtschalter und der Lichtmaschine ist eine Ladekontrolllampe verbunden.

Schaltpläne

1935/37er Modelle

Schaltplan 1190



778

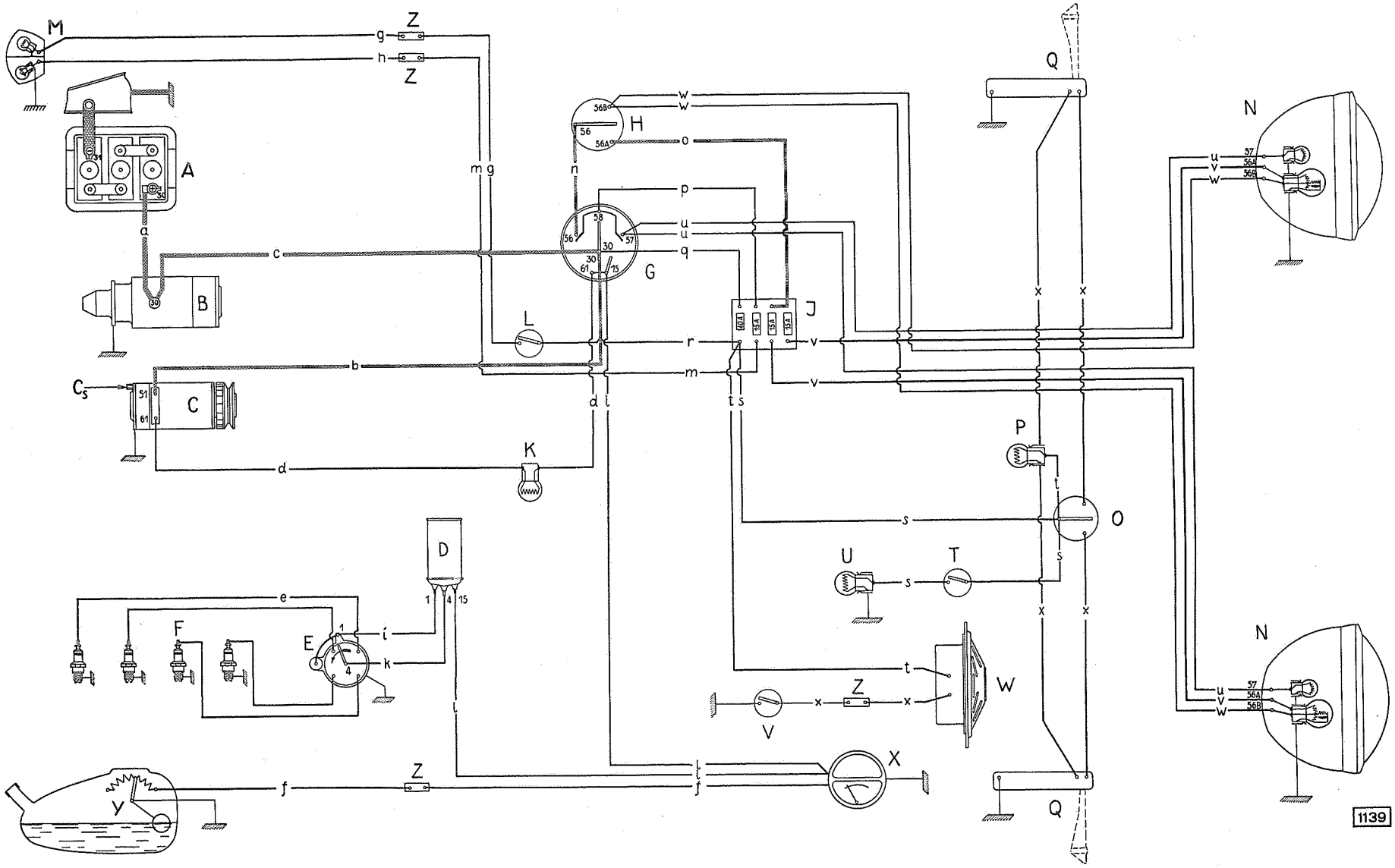
Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 1190

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Licht- und Zündungsschalter
H Fußabblend-Umschalter
J Sicherungskasten
K Stopplichtschalter
L^1 Stopp- und Schlußlampe
L^2 Schlußlampe
M Ladekontrollampe
N Instrumentenlampe
O Instrumentenlampenschalter
P Deckenlampe
Q Deckenlampenschalter
R Kraftstoff-Meßuhr
S Tank-Meßgerät
T Signalhorn
U Signalknopf
V Winker
W Winkerschalter
X Scheinwerfer
Y Kabelverbindungsklemmen
Z Lichtmaschinensicherung

Kabelschlüssel zum Schaltplan 1190

Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt	Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt
a	schwarz	35 qmm	o	schwarz weiß	1.5 qmm
b	schwarz rot	6 qmm	p	gelb	1.5 qmm
c	schwarz hellblau	4 qmm	q	schwarz	1 qmm
d	schwarz rot	1.5 qmm	r	schwarz	1.5 qmm
e	(Zündkabel)	1.5 qmm	s	—	—
f	weiß	1.5 qmm	t	—	—
g	schwarz	1.5 qmm	u	rot	2.5 qmm
h	schwarz gelb	1.5 qmm	v	weiß	1.5 qmm
i	(Zündleitung)	1.5 qmm	w	schwarz	1.5 qmm
k	schwarz grün violett	1.5 qmm	x	—	—
l	schwarz hellblau	1.5 qmm	y	—	—
m	rot	4 qmm	z	—	—
n	rot gelb	4 qmm			

Schaltplan 11 234



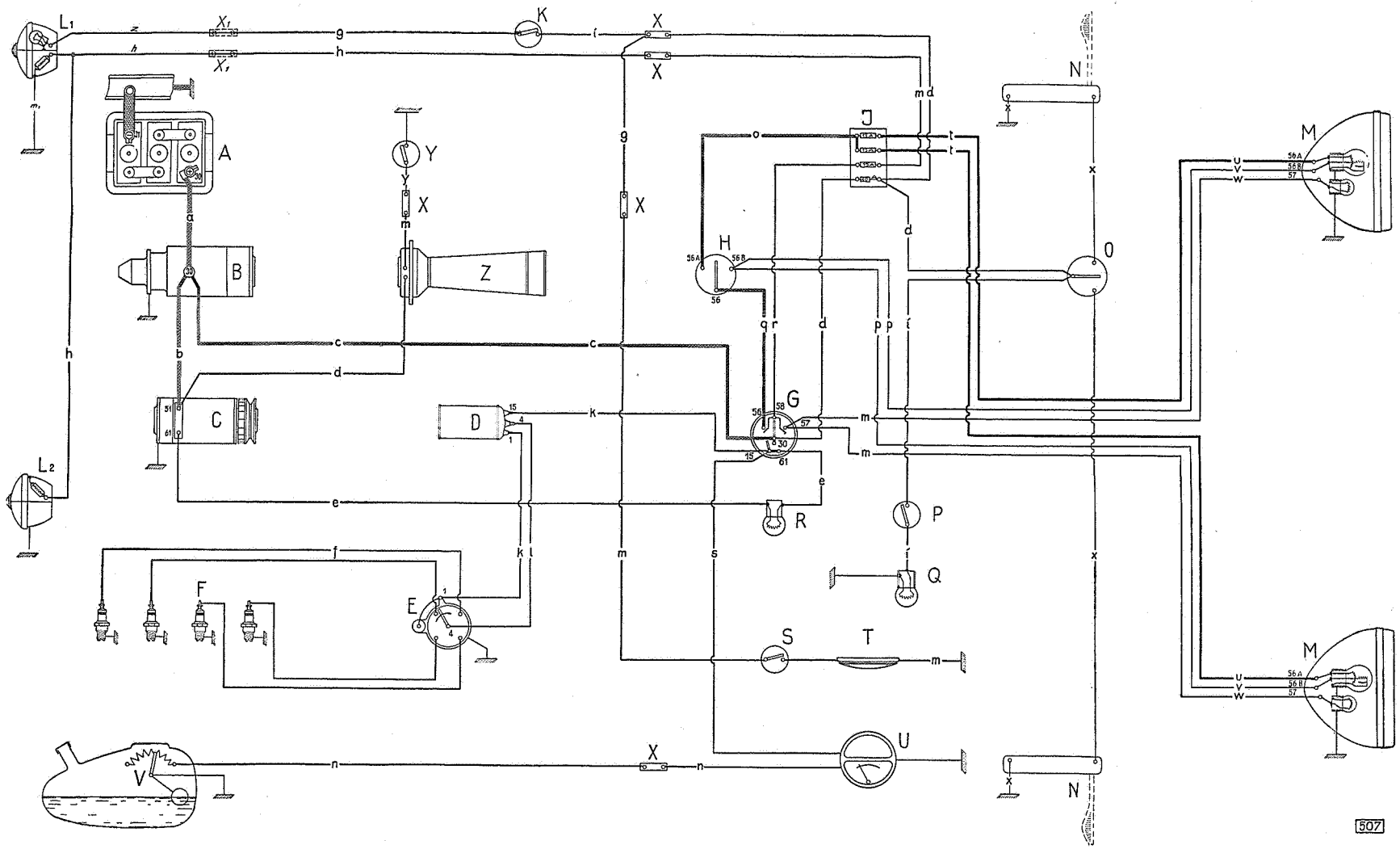
Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan — 11234

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
Cs Lichtmaschinen-Sicherung
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Licht- und Zündungsschalter
H Fußabblendumschalter
J Sicherungskasten
K Ladekontrollampe
L Bremslichtschalter
M Brems-, Schluß- und Nummernschildlampe
N Scheinwerfer
O Winkerschalter
P Winker
Q Winker
T Instrumentenlampenschalter
U Instrumentenlampe
V Signalknopf
W Signalhorn
X Kraftstoff-Meßuhr
Y Tank-Meßgerät
Z Kabelverbindungsklemmen

Kabelschlüssel zum Schaltplan — 11234

Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt	Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt
a	schwarz	25 qmm	n	rot gelb	2.5 qmm
b	schwarz rot	4 qmm	o	rot	2.5 qmm
c	schwarz hellblau	4 qmm	p	schwarz weiß	1 qmm
d	schwarz rot	1 qmm	q	schwarz hellblau	1.5 qmm
e	(Zündkabel)	1.5 qmm	r	schwarz hellblau	1 qmm
f	hellgrün	1 qmm	s	hellblau gelb	1 qmm
g	weiß	1 qmm	t	schwarz hellblau	1 qmm
h	schwarz	1 qmm	u	schwarz	1 qmm
i	schwarz gelb	1 qmm	v	rot	1.5 qmm
k	(Zündleitung)	1.5 qmm	w	weiß	1 qmm
l	gelb	1 qmm	x	schwarz	1 qmm
m	schwarz weiß	1 qmm			

Schaltplan 1290/96



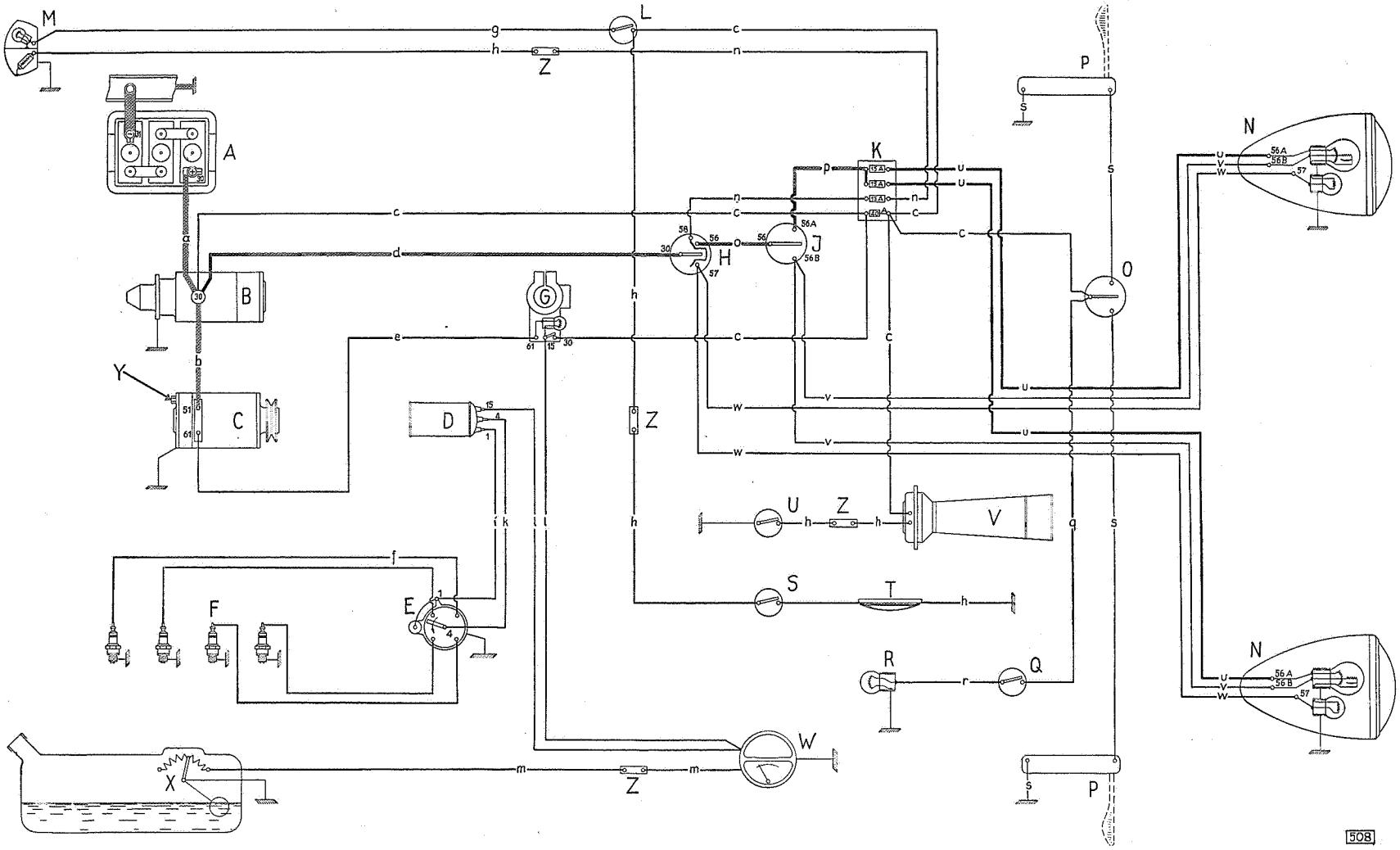
Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 1290/96

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Licht- und Zündungsschalter
H Fußabblend-Umschalter
J Sicherungskasten
K Stopplichtschalter
L Stopp- und Schlußlampen
M Scheinwerfer
N Winker
O Winkerschalter
P Instrumentenlampenschalter
Q Instrumentenlampe
R Ladekontrollampe
S Deckenlampenschalter
T Deckenlampe
U Kraftstoff-Meßuhr
V Tank-Meßgerät
W —
X Kabelverbindungsklemmen
Y Signalknopf
Z Signalhorn

Kabelschlüssel zum Schaltplan 1290/96

Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt	Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt
a	schwarz	35 qmm	o	rot	4 qmm
b	schwarz rot	6 qmm	p	weiß	1.5 qmm
c	schwarz hellblau	4 qmm	q	rot gelb	4 qmm
d	schwarz hellblau	1.5 qmm	r	schwarz weiß	1.5 qmm
e	schwarz rot	1.5 qmm	s	gelb	1.5 qmm
f	(Zündkabel)	1.5 qmm	t	rot	2.5 qmm
g	weiß	1.5 qmm	u	rot	2.5 qmm
h	schwarz	1.5 qmm	v	weiß	1.5 qmm
i	schwarz blau	1.5 qmm	w	schwarz	1.5 qmm
k	schwarz gelb	1.5 qmm	x	schwarz	1 qmm
l	(Zündleitung)	1.5 qmm	y	schwarz	1 qmm
m	schwarz	1.5 qmm	z	grau	1.5 qmm
n	schwarz grün violett	1.5 qmm			

Schaltplan 1397



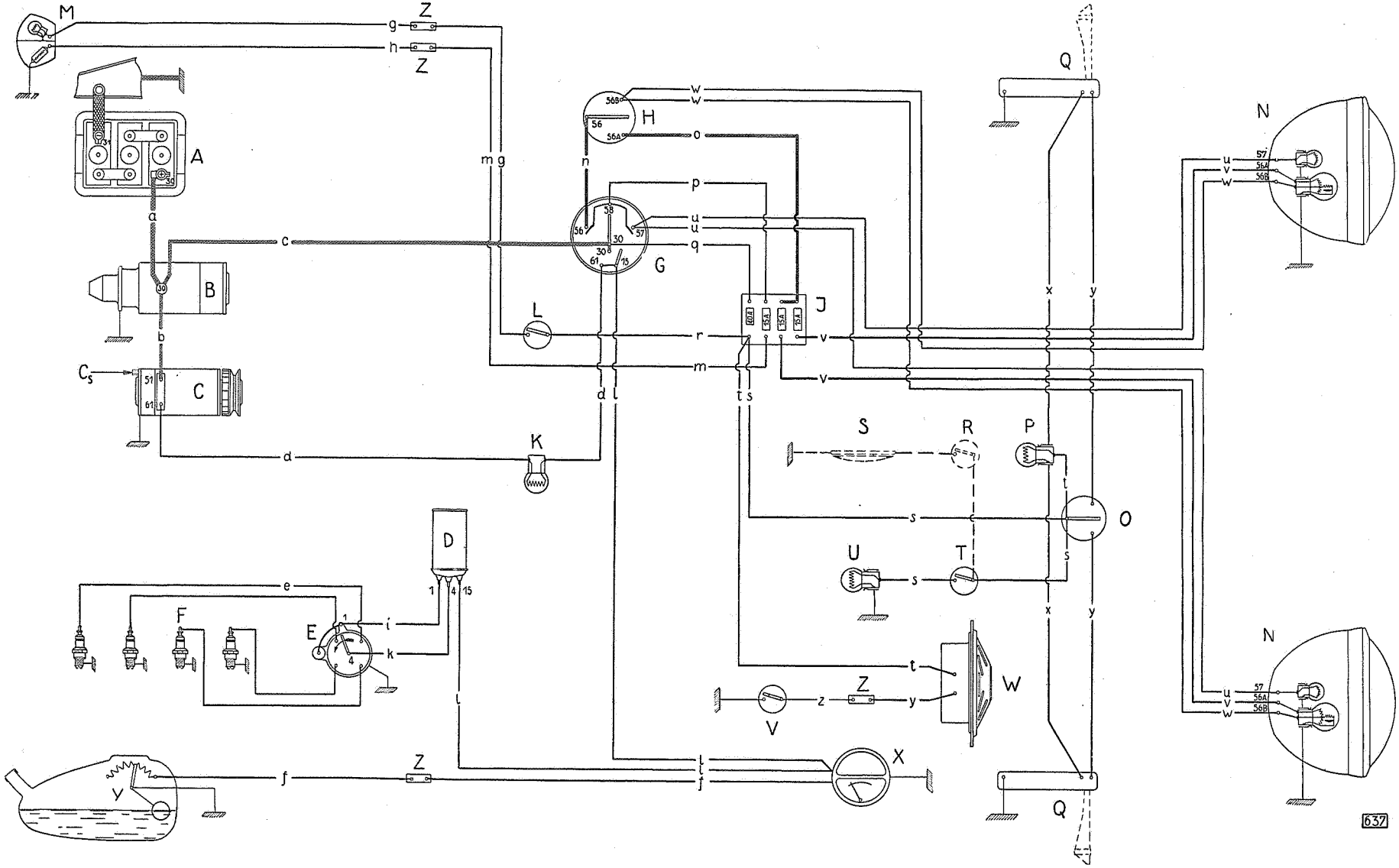
Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 1397

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Zünd- und Lenkungssperrschloß mit Lade-Kontrollampe
H Lichtschalter
J Fußabblend-Umschalter
K Sicherungskasten
L Stopplichtschalter
M Stopp- und Schlußlampe
N Scheinwerfer
O Winkerschalter
P Winker
Q Instrumentenlampenschalter
R Instrumentenlampe
S Deckenlampenschalter
T Deckenlampe
U Signalknopf
V Signalhorn
W Kraftstoff-Meßuhr
X Tank-Meßgerät
Y Lichtmaschinen-Sicherung
Z Kabelverbindungsklemmen

Kabelschlüssel zum Schaltplan 1397

Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt	Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt
a	schwarz	50 qmm	o	rot gelb	4 qmm
b	schwarz rot	6 qmm	p	rot	4 qmm
c	schwarz hellblau	1.5 qmm	q	schwarz blau	1.5 qmm
d	schwarz hellblau	4 qmm	r	hellblau gelb	1.5 qmm
e	schwarz rot	1.5 qmm	s	schwarz	1 qmm
f	(Zündkabel)	1.5 qmm	t	—	—
g	weiß	1.5 qmm	u	rot	2.5 qmm
h	schwarz	1.5 qmm	v	weiß	1.5 qmm
i	schwarz gelb	1.5 qmm	w	schwarz	1.5 qmm
k	(Zündleitung)	1.5 qmm	x	—	—
l	gelb	1.5 qmm	y	—	—
m	schwarz grün violett	1.5 qmm	z	—	—
n	schwarz weiß	1.5 qmm			

Schaltplan 13237, Baujahr 1935/37



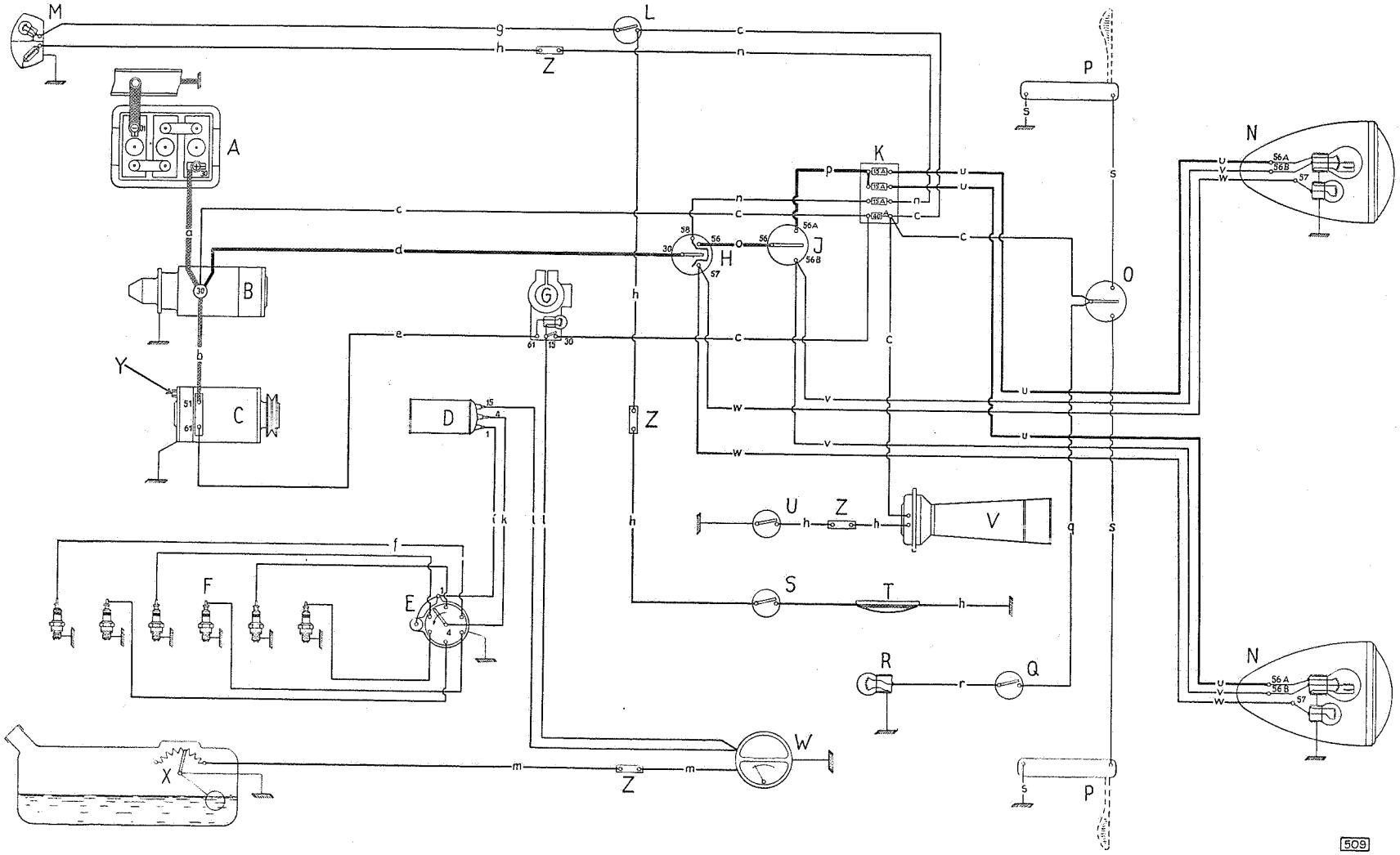
Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 13237, Baujahr 1935/37

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
Cs Lichtmaschinen-Sicherung
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Licht- und Zündungsschalter
H Fußabblend-Umschalter
J Sicherungskasten
K Ladekontrollampe
L Stopplichtschalter
M Stopp- und Schlußlampe
N Scheinwerfer
O Winkerschalter
P Winkerkontrollampe
Q Winker
R Deckenlampenschalter (nur Lim.)
S Deckenlampe (nur Lim.)
T Instrumentenlampenschalter
U Instrumentenlampe
V Signalknopf
W Signalhorn
X Kraftstoff-Meßuhr
Y Tank-Meßgerät
Z Kabelverbindungsklemmen

Kabelschlüssel zum Schaltplan 13237

Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt	Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt
a	schwarz	35 qmm	o	rot	4 qmm
b	schwarz rot	6 qmm	p	schwarz weiß	1.5 qmm
c	schwarz hellblau	6 qmm	q	schwarz hellblau	1.5 qmm
d	schwarz rot	1.5 qmm	r	schwarz hellblau	1.5 qmm
e	(Zündkabel)	1.5 qmm	s	hellblau gelb	1.5 qmm
f	schwarz grün violett	1.5 qmm	t	schwarz hellblau	1.5 qmm
g	weiß	1.5 qmm	u	schwarz	1.5 qmm
h	schwarz	1.5 qmm	v	rot	2.5 qmm
i	schwarz gelb	1.5 qmm	w	weiß	1.5 qmm
k	(Zündleitung)	1.5 qmm	x	rot	1.5 qmm
l	gelb	1.5 qmm	y	schwarz	1.5 qmm
m	schwarz weiß	1.5 qmm	z	schwarz	1 qmm
n	rot gelb	4 qmm			

Schaltplan 20103/120



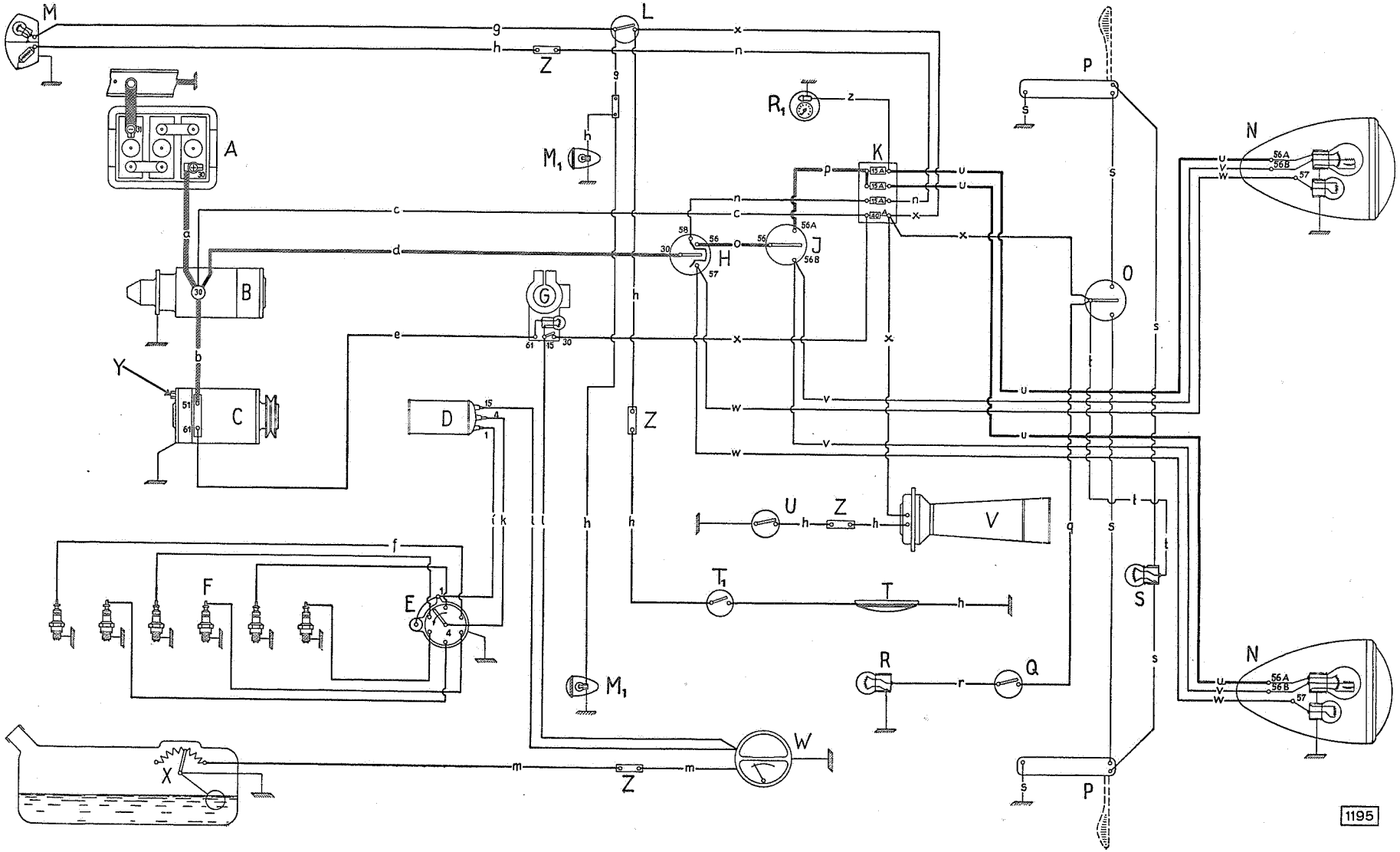
Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 20103/120

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Zünd- und Lenkungssperrschloß mit Lade-Kontrollampe
H Lichtschalter
J Fußabblend-Umschalter
K Sicherungskasten
L Stopplichtschalter
M Stopp- und Schlußlampe
N Scheinwerfer
O Winkerschalter
P Winker
Q Instrumentenlampenschalter
R Instrumentenlampe
S Deckenlampenschalter
T Deckenlampe
U Signalknopf
V Signalhorn
W Kraftstoff-Meßuhr
X Tank-Meßgerät
Y Lichtmaschinen-Sicherung
Z Kabelverbindungsklemmen

Kabelschlüssel zum Schaltplan 20103/120

Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt	Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt
a	schwarz	50 qmm	o	rot gelb	4 qmm
b	schwarz rot	6 qmm	p	rot	4 qmm
c	schwarz hellblau	1.5 qmm	q	schwarz blau	1.5 qmm
d	schwarz hellblau	4 qmm	r	hellblau gelb	1.5 qmm
e	schwarz rot	1.5 qmm	s	schwarz	1 qmm
f	(Zündkabel)	1.5 qmm	t	—	—
g	weiß	1.5 qmm	u	rot	2.5 qmm
h	schwarz	1.5 qmm	v	weiß	1.5 qmm
i	schwarz gelb	1.5 qmm	w	schwarz	1.5 qmm
k	(Zündleitung)	1.5 qmm	x	—	—
l	gelb	1.5 qmm	y	—	—
m	schwarz grün violett	1.5 qmm	z	—	—
n	schwarz weiß	1.5 qmm			

Schaltplan 25104



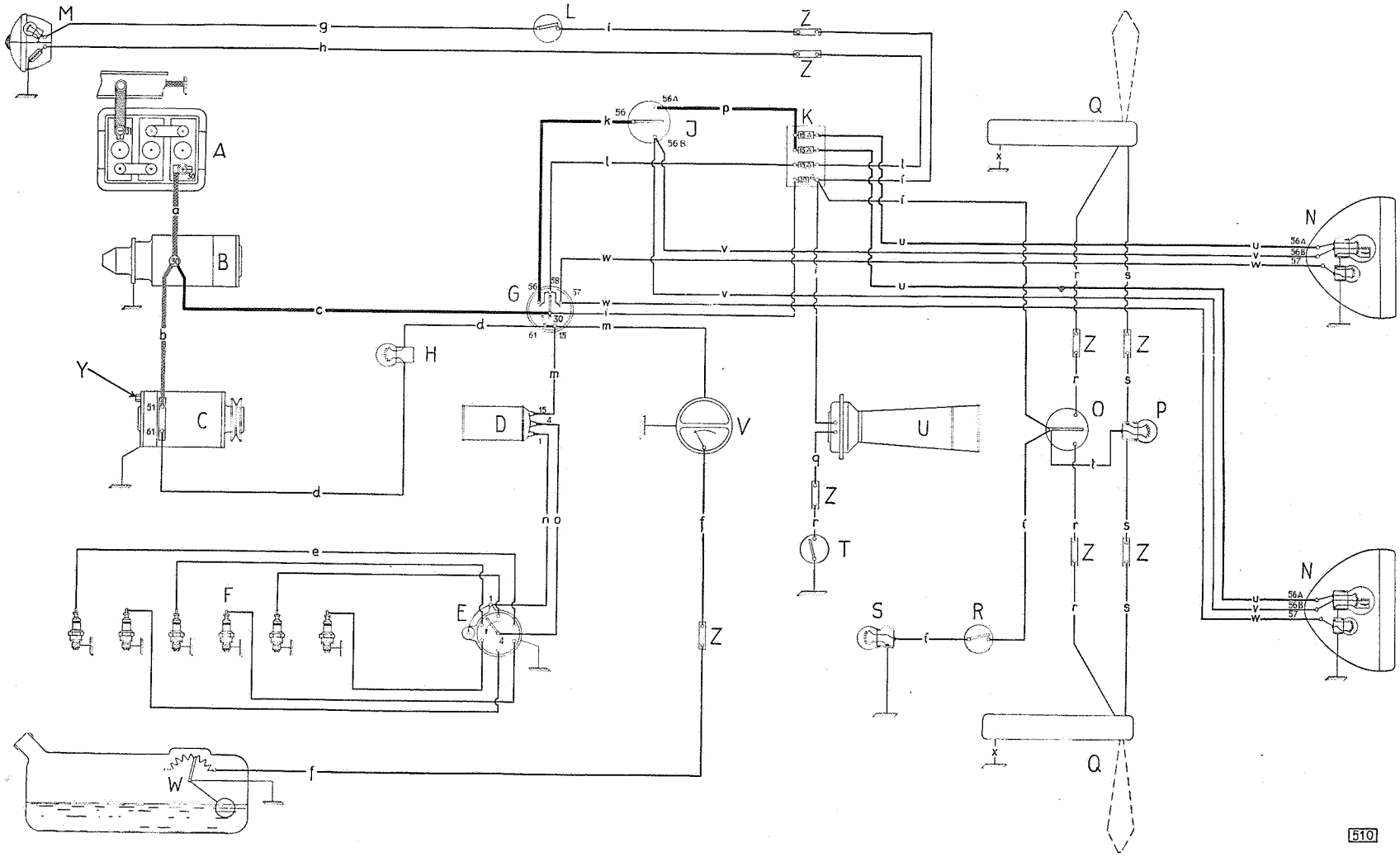
Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan — 25104

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Zünd- und Lenkungssperrschloß mit Lade-Kontrollampe
H Lichtschalter
J Fußabblendumschalter
K Sicherungskasten
L Bremslichtschalter
M Brems-, Schluß- und Nummernschildlampe
M¹ Bremslichtzusatzlampen
N Scheinwerfer
O Winkerschalter
P Winker
Q Instrumentenlampenschalter
R Instrumentenlampe
R¹ Fernlichtkontrollampe
S Winkerkontrollampe
T Deckenlampe
T¹ Deckenlampenschalter
U Signalknopf
V Signalhorn
W Kraftstoff-Meßuhr
X Tank-Meßgerät
Y Lichtmaschinen-Sicherung
Z Kabelverbindungsklemmen

Kabelschlüssel zum Schaltplan — 25104

Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt	Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt
a	schwarz	35 qmm	n	schwarz weiß	1 qmm
b	schwarz rot	4 qmm	o	rot gelb	2.5 qmm
c	schwarz hellblau	1.5 qmm	p	rot	2.5 qmm
d	schwarz hellblau	4 qmm	q	schwarz blau	1 qmm
e	schwarz rot	1 qmm	r	hellblau gelb	1 qmm
f	(Zündkabel)	1.5 qmm	s	schwarz	0.75 qmm
g	weiß	1 qmm	t	schwarz heliblau	0.75 qmm
h	schwarz	1 qmm	u	rot	1.5 qmm
i	schwarz gelb	1 qmm	v	weiß	1 qmm
k	(Zündleitung)	1.5 qmm	w	schwarz	1 qmm
l	gelb	1 qmm	x	schwarz hellblau	1 qmm
m	hellgrün	1 qmm	z	rot	1 qmm

Schaltplan 2.0—12



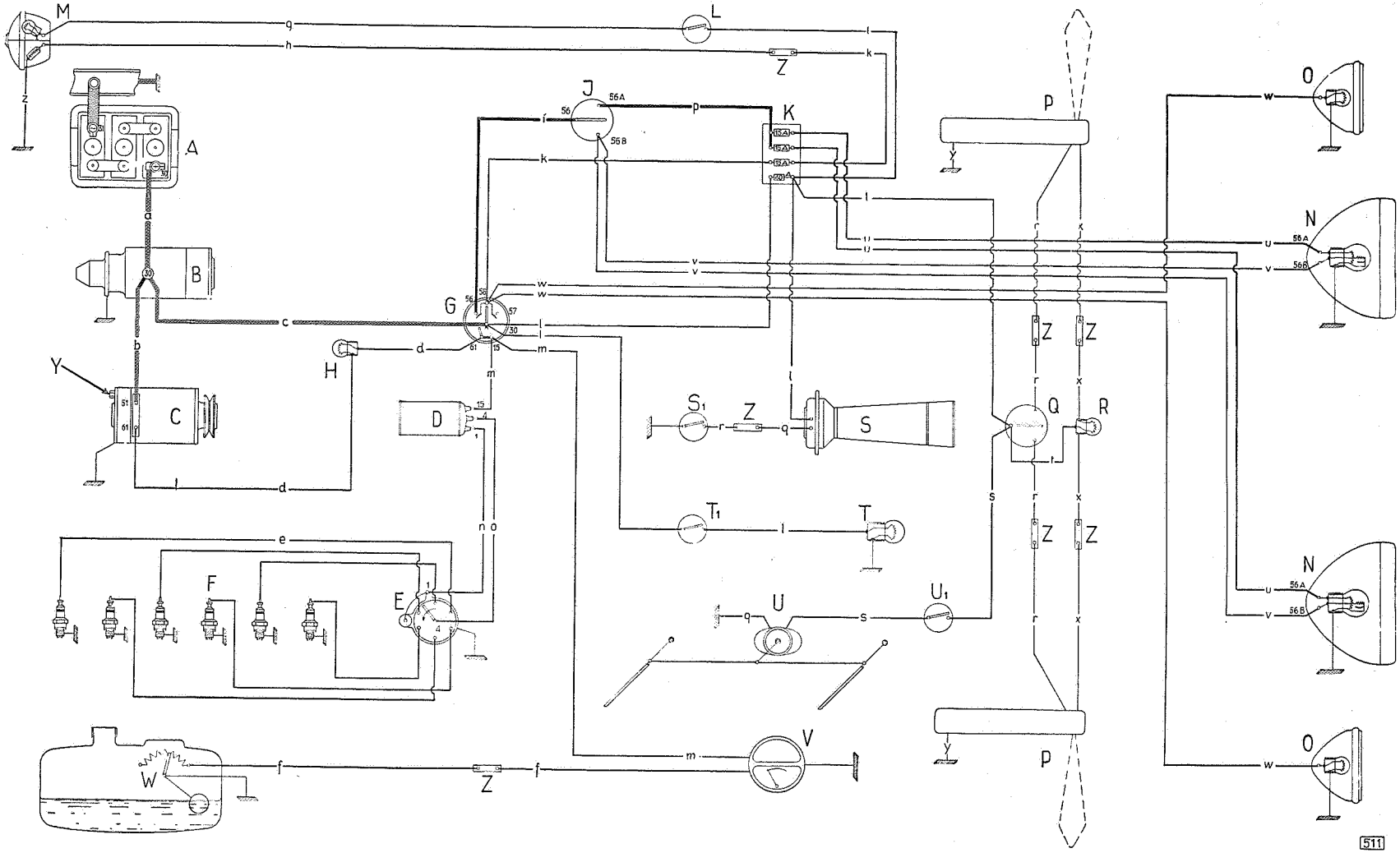
Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 2.0—12

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Licht- und Zündungsschalter
H Ladekontrollampe
J Fußabblend-Umschalter
K Sicherungskasten
L Stopplichtschalter
M Stopp- und Schlußlampe
N Scheinwerfer
O Winkerschalter
P Winkerkontrollampe
Q Winker
R Instrumentenlampenschalter
S Instrumentenlampe
T Signalknopf
U Signalhorn
V Kraftstoff-Meßuhr
W Tank-Meßgerät
X —
Y Lichtmaschinen-Sicherung
Z Kabelverbindungsklemmen

Kabelschlüssel zum Schaltplan 2.0—12

Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt	Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt
a	schwarz	35 qmm	o	(Zündleitung)	1.5 qmm
b	schwarz rot	6 qmm	p	rot	4 qmm
c	schwarz hellblau	4 qmm	q	schwarz	1.5 qmm
d	schwarz rot	1.5 qmm	r	schwarz	1 qmm
e	(Zündkabel)	1.5 qmm	s	rot	1 qmm
f	schwarz grün violett	1.5 qmm	t	schwarz blau	1.5 qmm
g	weiß	1.5 qmm	u	rot	2.5 qmm
h	schwarz	1.5 qmm	v	weiß	1.5 qmm
i	schwarz hellblau	1.5 qmm	w	schwarz	1.5 qmm
k	rot gelb	4 qmm	x	grau	1 qmm
l	schwarz weiß	1.5 qmm	y	—	—
m	gelb	1.5 qmm	z	—	—
n	schwarz gelb	1.5 qmm			

Schaltplan 3.5 Ltr.



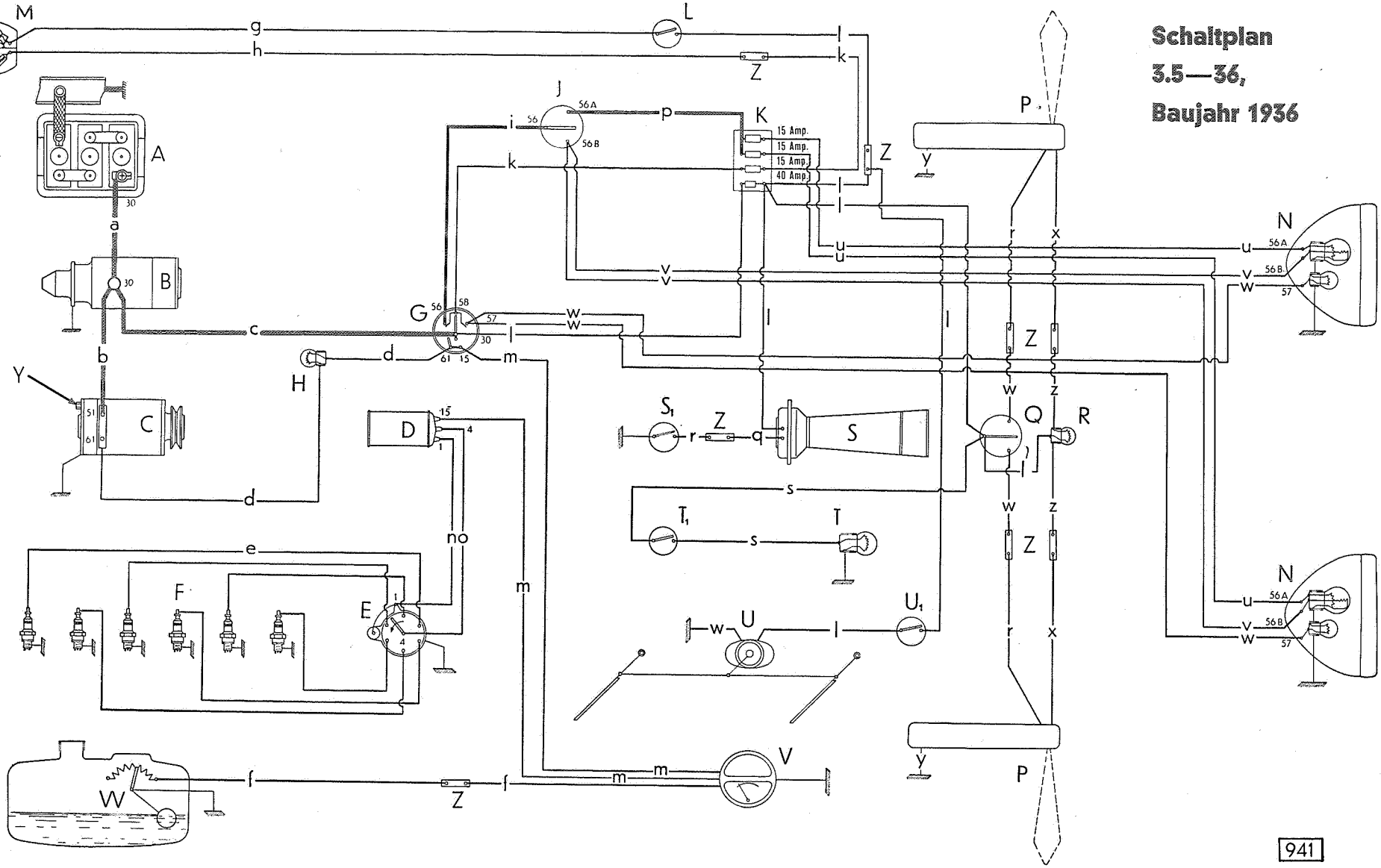
Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 3.5 Ltr.

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Licht- und Zündungsschalter
H Ladekontrollampe
J Fußabblend-Umschalter
K Sicherungskasten
L Stopplichtschalter
M Stopp- und Schlußlampe
N Scheinwerfer
O Seitenlampe
P Winker
Q Winkerschalter
R Winkerkontrollampe
S Signalhorn
S¹ Signalknopf
T Instrumentenlampe
T¹ Instrumentenlampenschalter
U Scheibenwischer
U¹ Scheibenwischerschalter
V Kraftstoff-Meßuhr
W Tank-Meßgerät
X —
Y Lichtmaschinen-Sicherung
Z Kabelverbindungsklemmen

Kabelschlüssel zum Schaltplan 3.5 Ltr.

Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt	Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt
a	schwarz	35 qmm	o	(Zündleitung)	1.5 qmm
b	schwarz rot	6 qmm	p	rot	4 qmm
c	schwarz hellblau	6 qmm	q	schwarz	1.5 qmm
d	schwarz rot	1.5 qmm	r	schwarz	1 qmm
e	(Zündkabel)	1.5 qmm	s	hellblau gelb	1.5 qmm
f	schwarz grün violett	1.5 qmm	t	schwarz blau	1.5 qmm
g	weiß	1.5 qmm	u	rot	2.5 qmm
h	schwarz	1.5 qmm	v	weiß	1.5 qmm
i	rot gelb	4 qmm	w	schwarz	1.5 qmm
k	schwarz weiß	1.5 qmm	x	rot	1 qmm
l	schwarz hellblau	1.5 qmm	y	grau	1 qmm
m	gelb	1.5 qmm	z	(nur für 3.5—57) schwarz	1.5 qmm
n	schwarz gelb	1.5 qmm			

Schaltplan 3.5—36, Baujahr 1936



941

Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 3.5—36

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Licht- und Zündungsschalter
H Ladekontrollampe
J Fußabblend-Umschalter
K Sicherungskasten
L Stopplichtschalter
M Stopp- und Schlußlampe
N Scheinwerfer
P Winker
Q Winkerschalter
R Winkerkontrollampe
S Signalhorn
S¹ Signalknopf
T Instrumentenlampe
T¹ Instrumentenlampenschalter
U Scheibenwischer
U¹ Scheibenwischerschalter
V Kraftstoff-Meßuhr
W Tank-Meßgerät
Y Lichtmaschinen-Sicherung
Z Kabelverbindungsklemmen

Kabelschlüssel zum Schaltplan 3.5—36

Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt	Bezeichnung	Farbe der Isolation	Kabelquerschnitt
a	schwarz	35 qmm	n	schwarz gelb	1.5 qmm
b	schwarz rot	6 qmm	o	(Zündleitung)	1.5 qmm
c	schwarz hellblau	6 qmm	p	rot	4 qmm
d	schwarz rot	1.5 qmm	r	schwarz	1 qmm
e	(Zündkabel)	1.5 qmm	s	hellblau gelb	1.5 qmm
f	schwarz grün violett	1.5 qmm	u	rot	2.5 qmm
g	weiß	1.5 qmm	v	weiß	1.5 qmm
h	schwarz	1.5 qmm	w	schwarz	1.5 qmm
i	rot gelb	4 qmm	x	rot	1 qmm
k	schwarz weiß	1.5 qmm	y	grau	1 qmm
l	schwarz hellblau	1.5 qmm	z	rot	1.5 qmm
m	gelb	1.5 qmm			

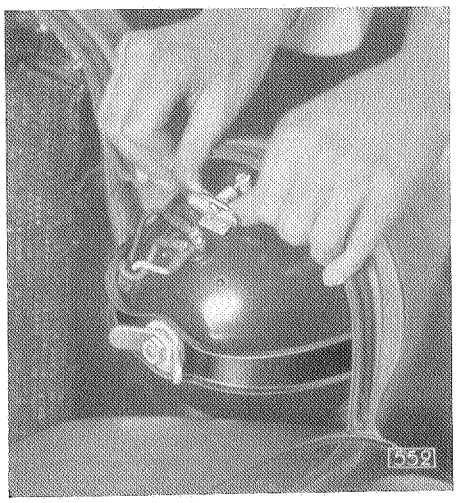
Scheinwerfer 13 237

Die Scheinwerfer sind bei 13 237 unter der Motorhaube in der Frontverkleidung zwischen Radbogen und Kühler eingebaut. Die Befestigung in der ringförmigen Fassung erfolgt mittels Flügelmutter und Klemmbügel an der Innenseite der Frontverkleidung. Die Einstellung der Scheinwerfer wird bei gelöster Flügelmutter vorgenommen; infolge ihrer kugeligen Form lassen sich die Scheinwerfergehäuse bei gelöster Flügelmutter in der Fassung nach jeder Richtung hin bewegen. — In dem Scheinwerfergehäuse ist der Scheinwerferspiegel befestigt. Im rückwärtigen Ende des Spiegels befindet sich der Fassungsteller für die beiden Glühlampen. Die Glühlampen selbst werden durch Bajonettverschluß in dem Fassungsteller gehalten. Im Gegensatz zu anderen Modellen sitzt hier die Parklampe **über** der Fernlichtlampe. Auf dem Scheinwerferspiegel, aufgespannt durch Haltefedern, sitzt die Scheibenfassung mit der Glasscheibe, welche nach dem Herausnehmen der Haltefedern ausgewechselt werden kann. Der vollständige Scheinwerferspiegel mit Lampen, Fassung und Scheibe ist an der Unterseite durch eine Feder am Gehäuse befestigt. Die Feder ist in einem Haken im Innern des Scheinwerfergehäuses eingehängt. An der Oberseite wird der Scheinwerferspiegel mittels Spannverschluß in das Gehäuse eingezogen.

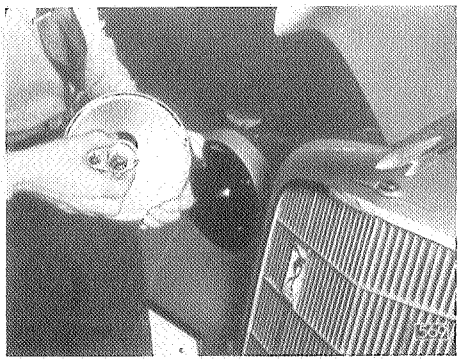
AUSWECHSELN DER GLÜHLAMPEN

Zum Auswechseln einer durchgebrannten Glühlampe muß der Scheinwerferspiegel ausgebaut werden. Nachstehende Reihenfolge ist einzuhalten:

1. Motorhaube öffnen.
2. Spannverschluß ausklinken und Scheinwerferspiegel nach unten schwenken.
3. Untere Spannfeder aushängen, Scheinwerfer herausnehmen.
4. Fassungsteller vom Spiegel abziehen.
5. Glühlampen etwas nach links hineindrehen und herausziehen.



Ausbau des Scheinwerferspiegels

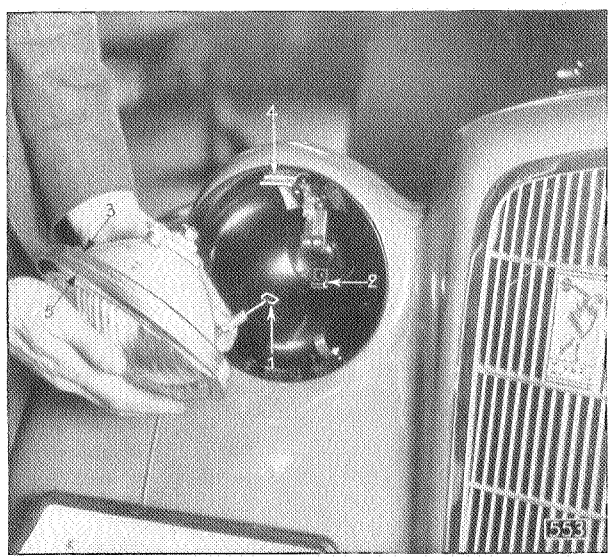


Auswechseln der Biluxlampen

Der Einbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge, wobei zu beachten ist, daß die mit „oben" bezeichnete Stelle der Fernlichtlampe in der Fassung nach oben, d. h. in Richtung Parklampe, kommt.

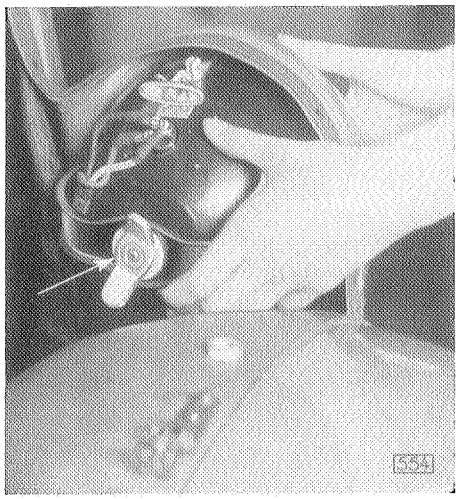
Eine zerbrochene Glasscheibe kann nach dem Herausnehmen des Scheinwerferspiegels und dem Entfernen der 6 Haltefedern (mittels Schraubenzieher) ausgewechselt werden. Beim Einsetzen einer neuen Glasscheibe ist auf den guten Sitz der Gummidichtung zu achten. Die Riffelung der neuen Glasscheibe muß von unten nach oben verlaufen.

Da der **Scheinwerferspiegel** vollkommen staubgeschützt ist und auch gegen das Eindringen von Wasser abgedichtet ist, braucht der Spiegel niemals gereinigt zu werden. Beim Auswechseln der Glühlampen soll die Lampe mit einem reinen Tuch angefaßt werden, um Öl- oder Fettniederschläge, die beim Einschalten der Scheinwerfer verdunsten und den Spiegel beschlagen, zu vermeiden.



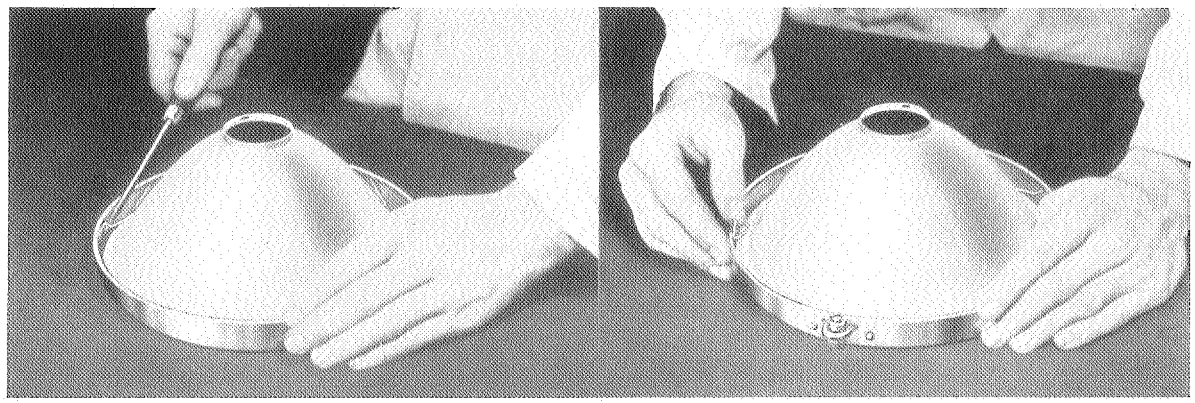
Einbau des Scheinwerferspiegels

Beim Einbau Feder (1) in Haken (2) einhängen. Nase (3) des Fassungsringes in den Schlitz des Spannbandes (4) einsetzen. (Bei der Scheinwerfereinstellung ist zu beachten, daß die rote Marke (5) an der Stirnseite des Fassungsringes genau oben in Mitte stehen bleibt.)



Scheinwerfereinstellung

Gegenmutter und Flügelmutter soweit lösen, daß Klemmbügel keine Spannung mehr besitzt

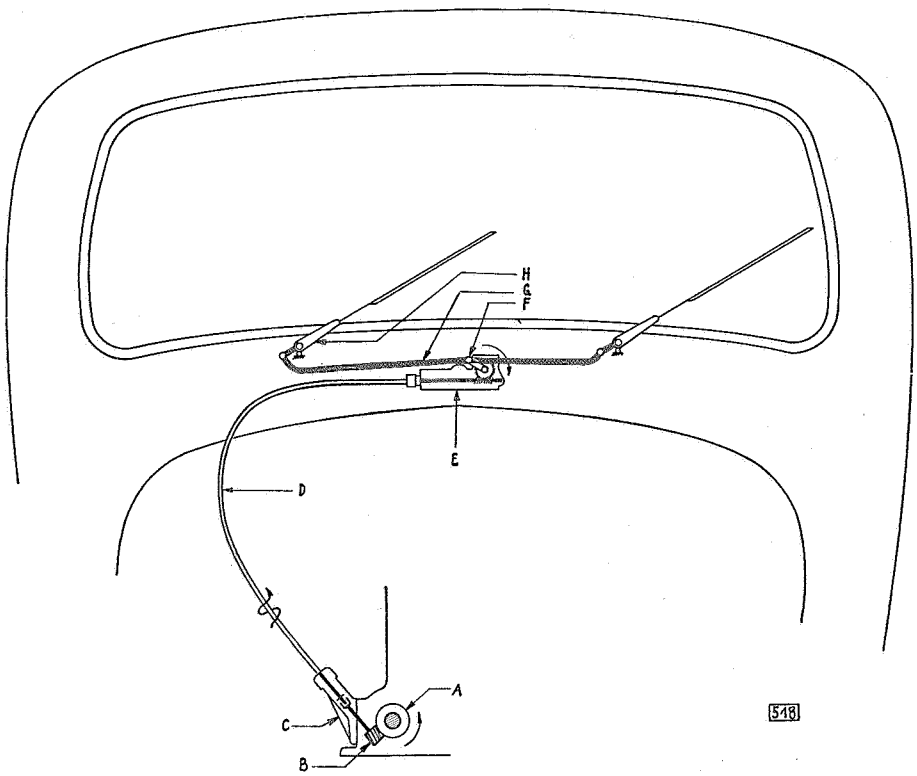


Auswechseln der Scheinwerfer-Glasscheibe

Ausbauen der Haltefedern — Einsetzen der Haltefedern

Mechanischer Scheibenwischer 11234, 1290/96, 1397, 13237, 20103/120, 25104 und 2.0-12

Mit Produktionsbeginn 1935 erhielten obige Typen an Stelle der elektrisch betriebenen Scheibenwischer mechanische Scheibenwischer, die von der Nockenwelle des Motors aus angetrieben werden. Der Vorteil des mechanischen Scheibenwischers liegt in seiner Betriebssicherheit und dem besseren Durchzugsvermögen bei vereister oder verschneiter Windschutzscheibe, sowie einer beträchtlichen Entlastung der Batterie.



Anordnung der Scheibenwischer-Antriebs-Aggregate

A Nockenwellenantriebsrad
B Getriebenes Schraubenrad
C Scheibenwischer-Antriebs-Gehäuse
D Biegsame Treibwelle
E Scheibenwischer-Getriebe-Gehäuse
F Getriebekurbel
G Schubstange
H Scheibenwischerarm

A. AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE

Der mechanische Scheibenwischer besteht aus drei Hauptteilen und den üblichen Betätigungshebeln mit den Lagerböckchen und Scheibenwischerarmen.

1. SCHEIBENWISCHERANTRIEB:

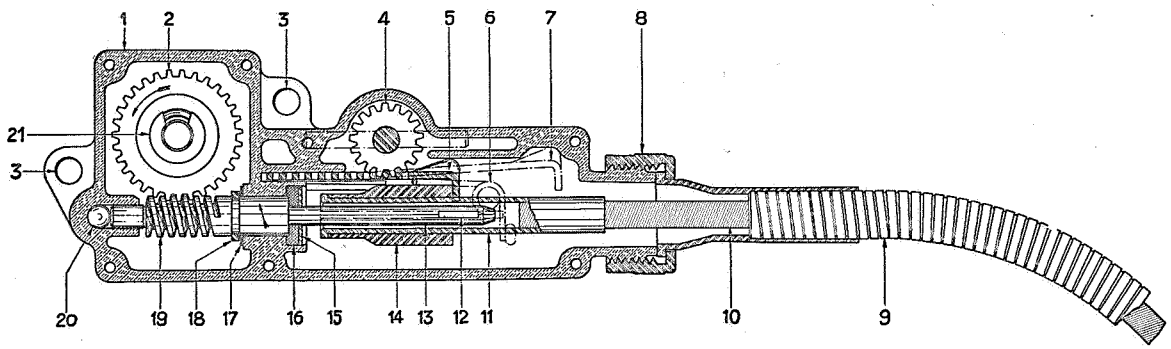
Das Scheibenwischerantriebsgehäuse (45) ist am Kurbelgehäuse des Zylinderblocks angeflanscht. Der Antrieb erfolgt über ein Schraubenräderpaar von der Nockenwelle aus. Beide Schraubenräder stehen ständig miteinander im Eingriff. Das getriebene Rad (54) sitzt verstiftet auf einer im Antriebsgehäuse gelagerten Welle (53), die mit ihrem oberen Ende in einer Klauenkupplung endigt. Über diese Kupplung und die Kupplungswelle (49) wird die Drehbewegung auf das Endstück (47) der biegsamen Welle (10) übertragen.

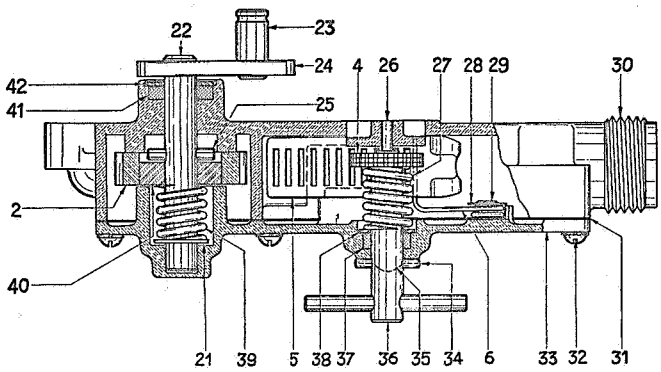
Beim Ausschalten des Scheibenwischers bewegt sich die biegsame Welle mit der Kupplungswelle (49) nach oben und zieht das Klauenendstück der Kupplungswelle gegen den Druck der Feder (50) aus den Klauen der Welle (53) heraus.

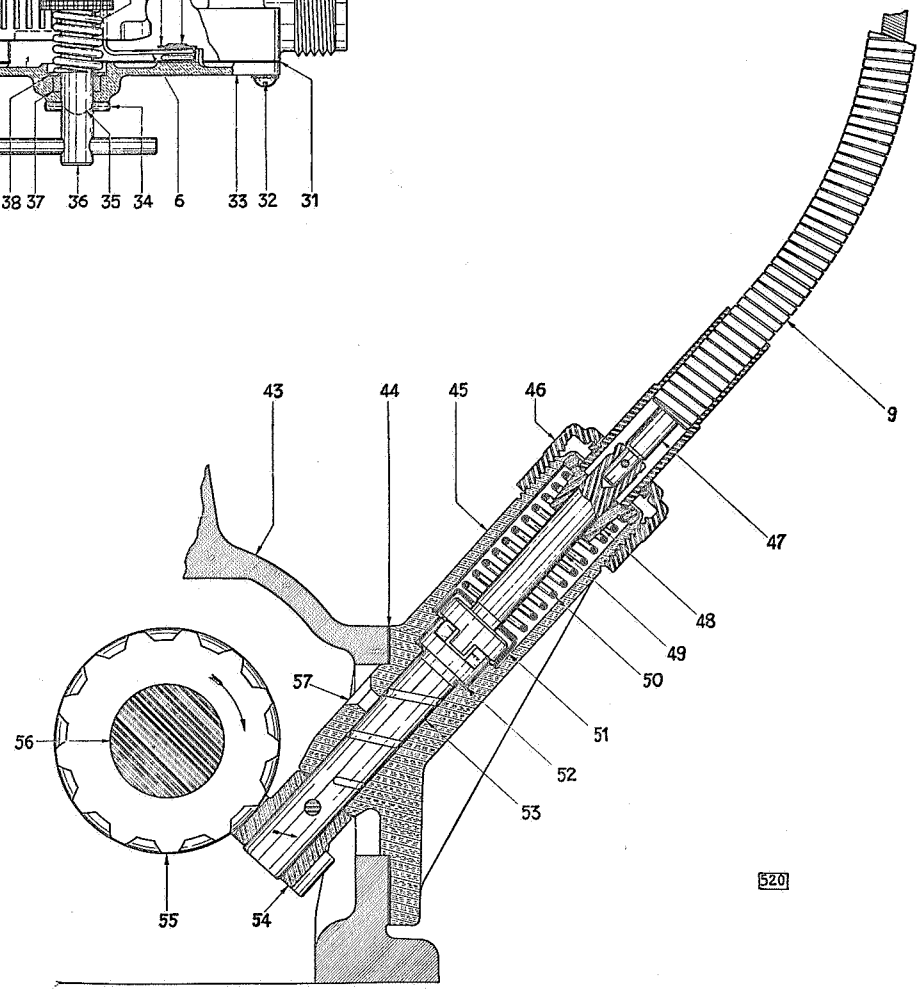
Der obere Federsitz (48) ist gleichzeitig die Führung für die Kupplungswelle und zentriert das Anschlußstück des Treibwellenschutzschlauches auf dem Gehäuse. Da der Federsitz in dem Antriebsgehäuse eingebördelt ist, sind die inneren Teile des Scheibenwischerantriebs nicht zugänglich. Die Schmierung der Antriebswelle (53) erfolgt durch das im Kurbelgehäuse aufspritzende Motorenöl, welches durch die Bohrung (57) in das Gehäuse eindringt. Das Gehäuse selbst ist mit einem kolloidalen Graphitfett M 48 angefüllt.

2. BIEGSAME SCHEIBENWISCHERTREIBWELLE:

Die biegsame Treibwelle (10) verbindet Scheibenwischerantrieb und -Getriebe. Sie ist in ihrem unteren Endstück (47) mit der Kupplungswelle (49) verstiftet. Das obere Endstück (11) besitzt eine Nute, die in den Mitnehmer (12) der Schneckenwelle (13) des







1 Scheibenwischergetriebegehäuse
2 Schneckenrad
3 Schraubenlöcher zur Befestigung
4 Schaltwellenzahnrad
5 Zahnstange (Ausschaltstellung)
6 Haarnadelfeder (im Deckel)
7 Zahnstange in Einschaltstellung
8 Überwurfmutter des Schutzschlauches
9 Treibwellenschutzschlauch
10 Biegsame Treibwelle
11 Oberes Treibwellenendstück
12 Mitnehmer
13 Schneckenwelle
14 Schaltmuffe
15 Halter für Schneckendichtung
16 Schneckendichtung
17 Beilegscheiben
18 Haltering
19 Getriebe-Schnecke
20 Stahlkugel
21 Vorsteckscheibe
22 Kurbelschaft
23 Kurbelzapfen
24 Getriebekurbel
25 Kupplungsstift
26 Lagerstift für Schaltwelle
27 Schaltfeder
28 Unterlegscheibe
29 Zapfen
30 Anschlußstutzen für Treibwellenschutzschlauch
31 Scheibenwischergetriebedichtung
32 Rundkopfschrauben mit Federringen
33 Scheibenwischergetriebedeckel
34 Arretierstift
35 Schaltnocken
36 Schaltwelle
37 Schaltwellendichtung
38 Dichtungshalter
39 Sicherheitskupplungsfeder
40 Stahlnabe
41 Getriebewellendichtung
42 Dichtungshalter
43 Zylinderblock (Kurbelgehäuse)
44 Flanschdichtung
45 Scheibenwischerantriebsgehäuse
46 Überwurfmutter des Schutzschlauches
47 Treibwellenendstück unten
48 Klauenkupplungsfedersitz
49 Kupplungswelle
50 Kupplungsfeder
51 Federteller
52 Druckscheibe
53 Antriebswelle
54 Getriebenes Schraubenrad
55 Nockenwellenantriebsrad
56 Nockenwelle
57 Schmierloch

Scheibenwischergetriebes eingreift und der Treibwelle beim Ein- und Ausschalten eine axiale Bewegung gestattet. Das genutete Endstück wird durch eine Muffe (14) zusammengehalten. Der Schutzschlauch (9) wird an den Enden mittels einer Überwurfmutter an dem Anschlußstutzen des Antriebs- bzw. des Getriebegehäuses befestigt.

3. SCHEIBENWISCHERGETRIEBE:

Das Scheibenwischergetriebe ist in der Mitte des Armaturenbrettes unter dem Windlauf befestigt. Die Drehbewegung der flexiblen Welle (10) wird durch den Mitnehmer (12) auf die Schneckenwelle (13) übertragen. Das Scheibenwischergetriebe (19/2) untersetzt die Bewegung auf die Kurbel (24). Auf dem Kurbelzapfen (23) sitzen die Schubstangen (G in Abbildung 518), welche die Drehbewegung der Kurbel in eine hin- und hergehende Bewegung der in den Lagerböckchen gelagerten Scheibenwischerarme umsetzen.

Um eine Beschädigung des Scheibenwischeraggregates, wie sie durch Verklemmen der Scheibenwischerarme und dergl. hervorgerufen werden kann, zu vermeiden, ist im Scheibenwischer-Schneckengetriebe eine **Sicherheitskupplung** eingebaut.

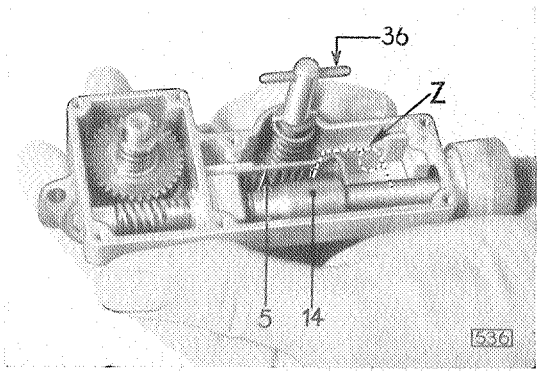
Das Schneckenrad (2) ist drehbar auf dem Kurbelschaft (22) angeordnet, wird jedoch durch eine Feder (39) gegen den Mitnehmerstift (25) angepreßt, der sich in eine Kerbe des mit einer Stahlnabe ausgebuchsten bronzenen Schneckenrades legt und die Drehbewegung des Schneckenrades auf den Kurbelschaft überträgt. Bei einer übermäßigen Belastung des Scheibenwischerarmes wird der Mitnehmerstift durch das sich weiterdrehende Schneckenrad aus der Kerbe herausgesprengt und gleitet auf der Stahlnabe mit leicht hörbarem Knacken über die Kerbe hinweg. Nach erfolgter Entlastung bleibt der Mitnehmerstift wieder in der Nute sitzen und nimmt den Kurbelschaft mit.

Beim Ausschalten des Scheibenwischers wird durch einen im Armaturenbrett gelagerten Schaltgriff mit Gabel die Schaltwelle (36) mit dem aufgenieteten Zahnrad (4) um eine halbe Umdrehung gedreht. Dabei wird die Zahnstange von der Stellung in die Stellung 5 verschoben. Diese greift an der hinteren Stirnfläche der Schalt-Muffe (14) auf dem Treibwellenendstück an und verschiebt somit die ganze Treibwelle, so daß sich das Klauenstück der Kupplungswelle (49) im Scheibenwischerantrieb von seinem Sitz abhebt und die Kupplung ausklinkt. Der Gegendruck der Feder (50) ist nicht so stark, daß er die Schaltwelle (36) wieder zurückdrehen könnte. In der Ein- und Ausschaltstellung der Schaltwelle greift der Stift (34) infolge des Druckes der Feder (27) in eine Kerbe ein, die sich in dem Auge (35) des Gehäusedeckels befindet.

Im ausgeschalteten Zustand bewegt sich also nur die Antriebs-Welle (53) mit der unteren Kupplungshälfte und dem Schraubenrad.

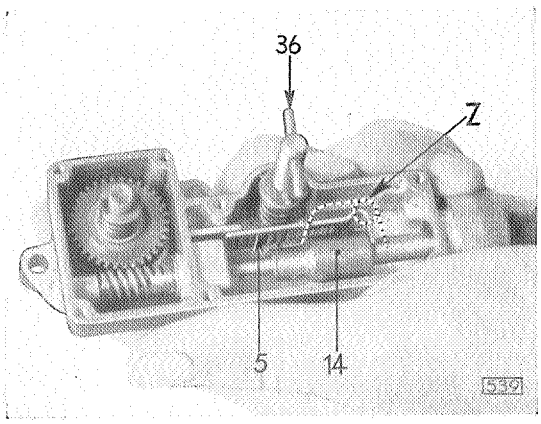
Beim Einschalten des Scheibenwischers wird die Zahnstange wieder in der oben beschriebenen Weise in die strichpunktierte Stellung (7) geschoben. Die biegsame Treibwelle (10) folgt dabei der axialen Bewegung der Zahnstange (infolge des Druckes der Feder 50), jedoch nur so weit, bis die Klauenkupplung der Kupplungswelle (49) im Scheibenwischerantrieb wieder eingeschaltet hat und die flexible Welle mitdreht.

Die Haarnadelfeder (6) drückt gegen die Unterseite der Zahnstange, so daß sich diese in der Einschaltendstellung (7) schräg stellt. Dadurch wird eine dauernde Berührung der in Drehung befindlichen Treibwelle mit der Zahnstange vermieden.



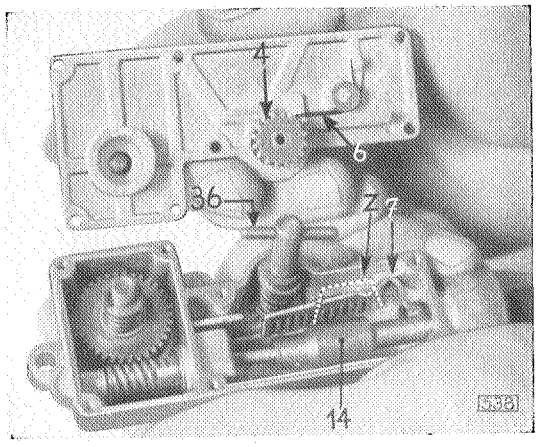
Scheibenwischerantrieb ausgeschaltet

Die Zahnstange (5) verhindert das Abgleiten der Treibwelle in der Einschaltung



Scheibenwischer **halb** eingeschaltet

Die Treibwelle befindet sich bereits in der Einschaltendstellung; die Kupplung im Antriebsgehäuse ist in dieser Stellung schon voll eingeschaltet. Dagegen schleift die Zahnstange auf dem Treibwellenendstück. Diese Stellung der Schaltwelle ist **unbedingt zu vermeiden! Also Schaltwelle beim Ein- und Ausschalten des Scheibenwischers stets um 180° bis zum Anschlag drehen.**



Scheibenwischer eingeschaltet

Die Haarnadelfeder (Z) drückt die Zahnstange (7) an das Gehäuse-Oberteil, so daß keine Berührung mehr mit den sich drehenden Teilen stattfindet.

(Zum besseren Verständnis ist bei diesen drei Aufnahmen die Schaltwelle in das Gehäuse-Unterteil eingesetzt worden, während sie in Wirklichkeit in dem Gehäusedeckel montiert ist. Ebenso ist die Lage der Haarnadelfeder (6), die am Gehäusedeckel angenietet ist, noch einmal in dem Gehäuseunterteil angedeutet worden (Z).)

B. WARTUNG

Die Wellen der Scheibenwischerarme in den Lagerböckchen sind in regelmäßigen Zwischenräumen von etwa 5000 km mit einem Tropfen normalen Motoröles zu schmieren. Hierauf ist besonders bei den Typen 11 234, 1290/96 und 13 237 (mit außenliegenden Lagerböckchen) zu achten, da das Schmiermittel an dieser Stelle durch den Regen leicht weggewaschen wird.

Eine Wartung der übrigen Scheibenwischer-Antriebsaggregate ist nicht erforderlich. Dagegen ist beim Aus- und Einbau irgendwelcher Teile darauf zu achten, daß die bewegten Teile (besonders neue Teile) stets gut eingefettet montiert werden.

C. MONTAGE

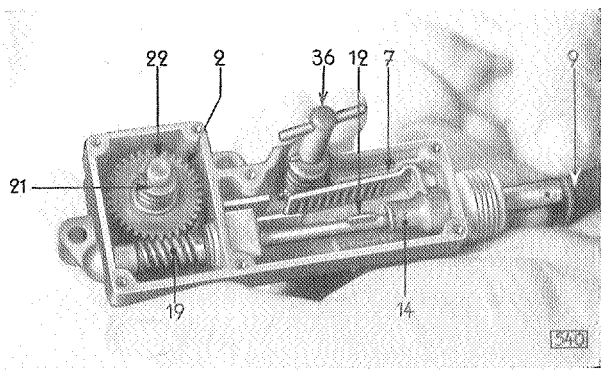
1. SCHEIBENWISCHERANTRIEB:

Das Scheibenwischerantriebsgehäuse ist mittels zweier Kopfschrauben mit Kupferdichtungen und Sicherungen am Kurbelgehäuse des Zylinderblocks angeschraubt. Eine Papierdichtung (44 in Abbildung 520) verhindert das Austreten von Schmieröl an der Anschlußstelle. Ein Auseinandernehmen des Scheibenwischerantriebs ist ohne Beschädigung des Gehäuses nicht möglich und deshalb in keinem Falle zulässig.

2. SCHEIBENWISCHERTREIBWELLE:

Beim Anbringen oder Entfernen der biegsamen Treibwelle am oberen oder unteren Ende muß der Scheibenwischer bei stehendem Motor eingeschaltet sein. Nur in der Einschaltendstellung gibt die Zahnstange so viel Platz frei, daß die Treibwelle mit der Muffe darunter durchgezogen werden kann.

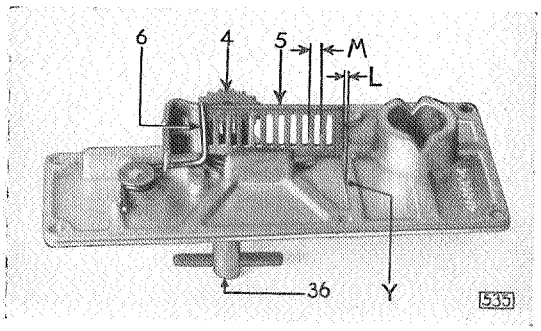
Desgleichen läßt sich der Mitnehmerstift am Scheibenwischerantrieb nur in der Einschaltstellung, d. h. bei unbelasteter Kupplungswelle, einwandfrei montieren. Beim Befestigen des Schutzschlauches ist darauf zu achten, daß die Endstücke zentrisch auf den Anschlußstutzen sitzen und daß die Treibwelle an keiner Stelle zu stark abgebogen wird, da sonst ein Klopfen der sich drehenden Teile unvermeidlich ist.



Aus- und Einbau der Scheibenwischertreibwelle

3. SCHEIBENWISCHERGETRIEBE:

Bei allen Modellen ist das Scheibenwischergetriebe an einen Halter angeschraubt, welcher am Windschutzbogen hinter dem Armaturenbrett befestigt ist. Vor dem Ausbau des Getriebes ist die Überwurfmutter von dem Anschlußstutzen herunterzuschrauben und die Treibwelle herauszuziehen (in Einschaltstellung). Die Schubstangen mit den Zwischenlagen und der Federklammer sind von der Kurbel herunterzunehmen.



Getriebegehäusedeckel
Montage der Zahnstange (L kleiner als M)

Beim Ausbau des Getriebes ist:

bei 1290/96, 13237 und 2.0—12 das Scheibenwischergetriebe vom Halter abzuschrauben; bei 1397 und 20103/120 der Halter (mit dem Getriebe zusammen) vom Windschutzbogen abzunehmen.

Nach dem Lösen der Deckelschrauben kann der Deckel mit der Schaltwelle, der Zahnstange und der Haarnadelfeder vom Gehäuseunterteil abgenommen werden.

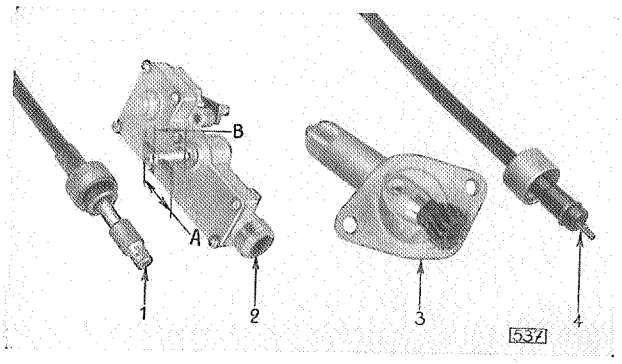
Beim **Einbau einer neuen Zahnstange** ist folgende Reihenfolge einzuhalten:

1. Schaltwelle (36) in die Endstellung drehen, Stift muß in der Kerbe des Auges liegen.
2. Zahnstange zwischen Feder und Zahnrad einsetzen (wie Abbildung 535 zeigt). Das gerade Ende muß noch vor der Rippe liegen, welche in der Abbildung 535 mit Y bezeichnet ist.

   Das Ende darf nicht über der Rippe liegen; es darf aber auch nicht weiter von der Rippe entfernt sein, als der Abstand von Zahn zu Zahn der Zahnstange mißt, d. h. L muß kleiner sein als M.
3. Schaltwelle um eine halbe Umdrehung in die Einschaltendstellung drehen, so daß die Zahnstange ebenfalls in die Einschaltendstellung kommt.
4. Gehäuseteil mit dem Schneckengetriebe mit Kugellagerfett M 37 vollfüllen; die andere Gehäusehälfte mit demselben Fett nur halb anfüllen.
5. Dichtung auflegen.
6. Deckel aufsetzen und festschrauben.

Anmerkung:

Die Scheibenwischer-Antriebs-Aggregate sind für alle Modelle, bei denen der mechanische Scheibenwischer zur Verwendung kommt, bis auf den Zusammenbau Scheibenwischer-Getriebedeckel und biegsame Scheibenwischerwelle gleich. Die einzigen Unterschiede liegen in der Verschiedenheit der Maße A und B in Abbildung 537 und in den Längenabmessungen der Scheibenwischerantriebswelle.



Scheibenwischerantriebs-Aggregate

1 Treibwellenendstück oben
2 Scheibenwischergetriebe
3 Scheibenwischerantrieb
4 Treibwellenendstück unten

A Länge des Mitnehmerstiftes
B Länge der Schaltwelle bis Mitte Arretierstift

Type	Maß „A" in mm	Maß „B" in mm
1290/96, 1190, 1396	24	22,36
13237 bis Modell 36	40	22,36
11234, 13237, Modell 37	40	22,36
1397	32	13,36
20103/120, 25104	32	13,36
2.0—12	22	13,36

D. ABHILFE BEI BEANSTANDUNGEN

Etwaige Beanstandungen über Nichtfunktionieren des Scheibenwischers bzw. über undichten Scheibenwischer-Anschlußflansch sind nach folgenden Richtlinien zu beseitigen:

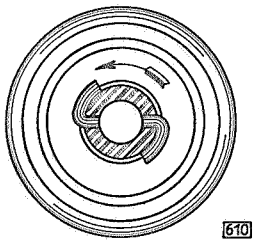
1. Scheibenwischer arbeitet nicht

a) **Klauenkupplung greift nicht ein.**

Schutzschlauch am Scheibenwischerantrieb lösen. (Am besten bei laufendem Motor.)

1) Mitnehmerstift im unteren Endstück der Treibwelle prüfen.

Die freien Enden des Stiftes müssen **sorgfältig umgebogen werden,** daß sie im Turm der Schlauchhülse nicht streifen, da sonst ein Festsitzen an dieser Stelle ein Nichteingreifen der Kupplung zur Folge haben kann. Ferner ist beim Umbiegen der freien Enden des Stiftes darauf zu achten, daß diese der Drehrichtung nacheilen. Bei umgekehrter Montage besteht die Gefahr, daß die Enden durch Streifen in der Schlauchhülse, sofern sie nicht richtig umgelegt sind, abgerissen werden, was ein baldiges Versagen des Antriebes zur Folge hat.



2) Untersuchung des Scheibenwischerantriebes selbst durch Ziehen nach oben an dem freien Ende der Kupplungswelle, die dabei mit starker Federspannung zurückfedern muß. Andernfalls ist der Scheibenwischerantrieb auszuwechseln. (Die Papierdichtung ist dabei stets zu erneuern.)

3) Knickungen des Schutzschlauches sind durch gleichmäßiges Ausrunden sämtlicher Radien zu beseitigen, bis sich die biegsame Welle mit dem Schalthebel leicht hin und her bewegen läßt.

Biegsame Treibwelle auch oben lösen.

4) Der Schaltmechanismus im Getriebegehäuse ist in Unordnung, wenn sich der Schalter nicht leicht hin- und herbewegen läßt. In diesem Falle ist das Wischergetriebe auszubauen und der Deckel abzunehmen. Eine verbogene Zahnstange (durch falsche Montage der biegsamen Treibwelle in nicht eingeschaltetem Zustand) kann in der oben beschriebenen Weise ersetzt werden.

Der Ersatz der übrigen Einzelteile im Getriebe ist nicht möglich.

b) **Biegsame Antriebwelle abgerissen.**

1) Ein abgerissener Mitnehmerstift am Scheibenwischerantrieb, kann ebenso wie

2) eine abgedrehte Antriebwelle durch Ziehen an dem oberen freien Ende der biegsamen Welle ohne weiteres festgestellt werden.

c) **Nicht einwandfreier Einbau.**

Wenn die Scheibenwischerarme am Windschutzrahmen anstoßen, oder die Schubstangen gegen die Lagerböckchen anlaufen oder sich verklemmen, kann die Sicherheitskupplung auslösen und der Scheibenwischer stehen bleiben. In diesem Falle sind Getriebegehäuse sowie die Lagerböckchen der Scheibenwischerarme auszurichten. Die Befestigung dieser Teile gestattet ein Verschieben in kleinen Grenzen, wodurch eine Verlegung der von den Scheibenwischerarmen bestrichenen Fläche erzielt werden kann. Bleibt diese Maßnahme ohne Erfolg, dann sind die Schubstangen und die Betätigungshebel der Scheibenwischerarme auf ihre Länge nachzuprüfen.

2. Scheibenwischer arbeitet geräuschvoll

a) **Biegsame Welle verursacht ein klopfendes Geräusch.**

Hieran kann entweder eine zu scharfe Biegung des Schutzschlauches schuld sein, oder es liegt ein Schlagen des oberen oder unteren Treibwellen-Endstückes vor. In beiden Fällen ist eine Auswechslung der Welle vorzunehmen.

b) **Ein Schlagen der Kupplungswelle** im Antrieb äußert sich durch Klopfen an dieser Stelle. Es wird durch eine nicht zentrische Lagerung des Schutzschlauchendstückes hervorgerufen und ist auch an der vorzeitigen Abnutzung der Bronzeführung für die Kupplungswelle erkennbar. Dieser Fehler macht eine Auswechselung des Scheibenwischerantriebs erforderlich. (In vielen Fällen ist ein Festklemmen des Klauenstückes und somit ein Versagen des Scheibenwischers die Folge.)

c) **Antriebszahnräder am Motor heulen.**

Eine Geräuschbildung an dieser Stelle tritt ein, wenn der Eingriff der beiden Schraubenräder nicht einwandfrei ist. Eine gewisse Korrekturmöglichkeit ist durch Unterlegen einer zweiten Papierdichtung vorhanden.

3. Scheibenwischerantrieb undicht

Undichtigkeiten am Anschlußflansch äußern sich durch Heraustreten von Schmieröl an dieser Stelle und müssen durch Erneuerung der Dichtung, sowie vorsichtiges Nacharbeiten des Flansches an den hohen Stellen mit Hilfe einer Doppelschlichtfeile oder eines Schabers beseitigt werden. Die zur Befestigung des Flansches dienenden Schrauben sind fest anzuziehen, bei betriebswarmer Maschine nachzuziehen und gut zu sichern.

Biegsame Tachometerwellen

Beanstandungen über Ticken und Brechen dieser Wellen sind regelmäßig eine Folge gefühlloser Verbiegungen der Stahldrahtwellen. Besonders empfindlich sind dabei die beiden Wellenendstücke. Wir weisen deshalb besonders darauf hin, daß die biegsamen Tachometerwellen schonend zu behandeln sind, sowohl beim Transport als auch beim Einbau der Welle.

Gebrochene Tachometerwellen, welche uns auf dem Reklamationswege zugestellt werden, bei denen das Fahrzeug eine Laufzeit von einigen 1000 km besitzt, sind in der Regel nur auf gefühllose Behandlung seitens der Werkstätten zurückzuführen, so daß wir in diesen Fällen keine Gutschrift erteilen können.

KÜHLSYSTEM

Inhalts-Verzeichnis

Seite

Kühlsystem — Alle Modelle 463

Wartung 464

Kühlsystem 1190 465

Kühler aus- und einbauen 13237 467

Wasserpumpe 468

Thermostat 20103, 20120 und 2.0—12 469

Thermostat 3.5 Ltr. . . . . . 471—473

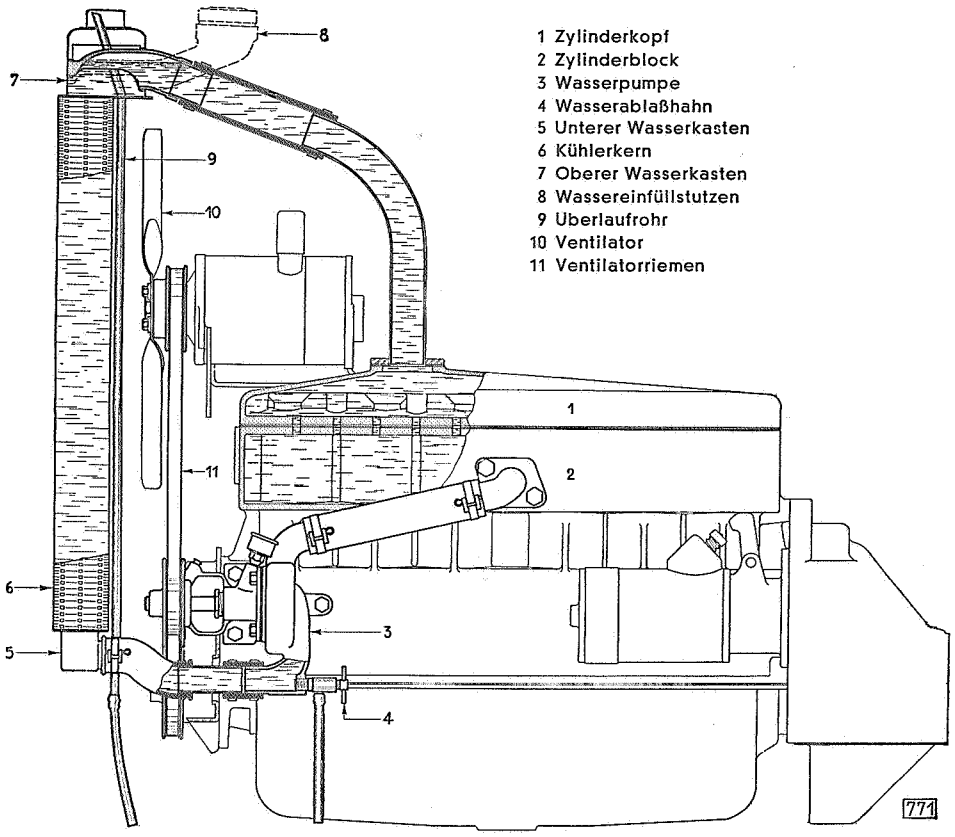
Thermostat für nachträglichen Einbau . . . . . 474—475

Winterbetrieb 476

1. Kühlwasserfrostschutz 476
   a) Kühlwasser ablassen 476
   b) Alkoholzusatz für Kühlwasser 476
   c) Gylzerinzusatz zum Kühlwasser 477
2. Kühlerschutzhauben 478
3. Gemischvorwärmung 479

Kühlsystem – Alle Modelle

Die Kühlung soll eine Überhitzung des laufenden Motors verhüten. Obwohl zu einem wirtschaftlichen Betrieb eine gewisse Betriebswärme (ca. 80° C) erforderlich ist, so muß doch ein überschüssiger Teil der durch die Verbrennung des Gasluftgemisches erzeugten Wärme durch eine wirksame Kühlung abgeleitet werden. Die bei den verschiedenen Motor-Typen verwandte Kühlungsart beruht auf der Wasserpumpen-Umlaufkühlung. Die hierdurch zwangsläufig erhöhte Kühlwasser-Umlaufgeschwindigkeit ermöglicht die Verwendung einer verhältnismäßig geringen Kühlwassermenge.



KÜHLSYSTEM

Im **Motor** wird das Kühlwasser so geführt, daß die der Wärme ausgesetzten Teile einer wirksamen Kühlung unterliegen. Es sind vor allem um die Wandungen der Ventilsitze und Verbrennungsräume reichlich bemessene Kühlwasserräume vorgesehen. Die Verbindung der Motor-Kühlräume mit dem Kühler erfolgt durch Rohre, welche durch Gummimuffen miteinander verbunden sind. Der Kühlwasserumlauf wird durch eine **Wasserpumpe** (Zentrifugalpumpe) beschleunigt. Das von der Pumpe durch die Motor-Kühlräume geförderte heiße Kühlwasser sammelt sich im oberen Kühler-Wasserkasten. Hier wird es über die ganze Breite des Kühlerkernes verteilt und fließt durch die Wasser-Lamellen nach unten ab. Auf dem Wege durch den Kühlerkern, welcher dauernd durch den Fahrwind, unterstützt vom Ventilator, im kühlenden Luftstrom liegt, kühlt sich das Wasser ab und sammelt sich wieder im unteren Wasserkasten. Das gesammelte Wasser wird von der Wasserpumpe angesaugt, so daß ein dauernder Kreislauf des Wassers stattfindet.

Um der Ausdehnung des Kühlwassers bei der Erwärmung Rechnung zu tragen, ist am Kühler ein Überlaufrohr angeordnet, welches an höchster Stelle im oberen Kühlerwasserkasten mündet. Das Überlaufrohr endet unter dem Motorschutzblech.

Der Kühlwasser-Einfüllstutzen befindet sich am oberen Kühlerwasserkasten. An tiefster Stelle des Kühlsystems ist ein Ablaßhahn vorgesehen.

Dicht hinter dem Kühlerkern rotiert der **Ventilator**, der den Fahrwind auf seinem Wege durch den Kühlerkern beschleunigt. Dadurch streicht eine verhältnismäßig große Luftmenge an den Lamellenwänden vorbei, so daß eine ausreichende Kühlung des Wassers gewährleistet ist.

WARTUNG

Als **Kühlflüssigkeit** ist reines, kalkarmes Wasser zu verwenden, um übermäßige Kesselsteinbildung zu vermeiden. Am geeignetsten ist Regenwasser oder abgekochtes Wasser. Leitungswasser ist nicht zu empfehlen. Der Wasserspiegel im Kühler soll etwa 3 cm unter der Einfüllöffnung stehen. Zu wenig Kühlwasser kommt leicht zum Kochen, was unter Umständen zur völligen Verdampfung des Wassers und Zerstörung der Maschine führen kann.

Der **normale Wasserverlust** durch Verdunsten ist möglichst oft auszugleichen. Bei merklichem Wasserverlust darf aber, solange der Motor heiß ist, niemals kaltes Wasser nachgegossen werden, da dies ein Springen des Zylinderblocks bzw. des Zylinderdeckels zur Folge haben kann. Es ist deshalb in solchen Fällen entweder warmes Wasser nachzufüllen oder es muß gewartet werden, bis der Motor abgekühlt ist.

Übermäßige Wasserverluste können durch Undichtigkeiten an den Kühler-Verbindungsrohren auftreten. Gegebenenfalls ist nachzuprüfen, ob alle Schlauchverbindungen, alle Dichtungen, der Kühler, sowie die Wasserablaßschraube und die Stopfbüchse der Wasserpumpe in Ordnung sind.

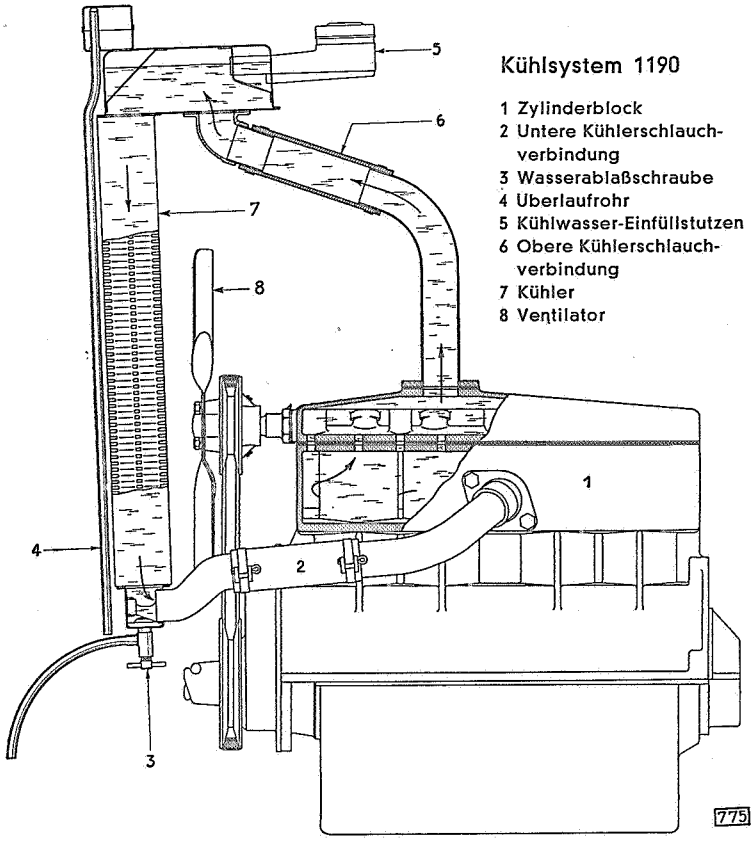
Um **Rost, Schlamm und Kesselsteinansatz** aus dem Kühlsystem zu entfernen, sollte das gesamte System wenigstens ein- bis zweimal im Jahr einer gründlichen Reinigung unterzogen werden. Rost und Schlamm werden mittels einer Lösung Wasser + „P 3" (Henkels-Entfettungsmittel) beseitigt. Diese Lösung ist über 24 Stunden im Kühlsystem zu belassen. Kesselsteinansatz wird dagegen durch Einfüllen einer 5prozentigen Sodalösung in das Kühlsystem gelöst. Diese Sodalösung ist etwa 24 Stunden im System zu belassen, wobei es wichtig ist, daß der Wagen gefahren wird, damit die Lösung sich bis zur normalen Betriebstemperatur erwärmt. Je heißer die Lösung wird, um so wirksamer ist das Reinigungsmittel. Nach Ablassen der oben erwähnten Lösung ist das gesamte System einer gründlichen Durchspülung mit reinem Wasser unter minimalem Druck zu unterziehen. Bei starker Verunreinigung des Kühlers empfiehlt es sich außerdem, denselben auszubauen und in umgekehrter Richtung, also von unten nach oben, mit reinem Wasser erneut durchzuspülen.

Versetzung der Luftlamellen des Kühlerkernes durch Insekten und Staub. Auf diese Art kann der Luftdurchgang fast völlig unterbunden werden, so daß die Wände der Wasser-Lamellen keine genügende Abkühlung erhalten, der Kühler somit keine wirksame Abkühlung des Kühlwassers gewährleistet. Es ist deshalb speziell während der Sommerzeit öfter eine Reinigung des Kühlerkernes in der Weise vorzunehmen, daß sämtliche Luftlamellen des Kühlers von der Motor-Innenseite her mit Preßluft ausgeblasen werden.

Die **Schmierung der Wasserpumpe** ist nach jeweils 500 km vorzunehmen. Das vordere Wasserpumpenlager ist mit Öl der Spezifikation M 27 so lange aufzufüllen, bis das Schmiermittel aus der Überlaufbohrung austritt. Um ein Gleiten und Zerstörung des Ventilatorriemens zu vermeiden, ist dabei jedoch zu beachten, daß kein Öl mit dem Ventilatorriemen in Berührung kommt. Das hintere Lager der Wasserpumpe wird mit Wasserpumpen-Fett M 45 geschmiert; alle 500 km Fahrstrecke ist die Fettklappe eine halbe Umdrehung im Uhrzeigersinn zu drehen.

Kühlsystem – 1190

Bis Motor-Nr. Y 33000 wurde für die P 4-Maschine die Thermosyphon-Kühlung angewandt. Bei dieser Kühlungsart erübrigt sich die Verwendung einer Wasserpumpe. Der Umlauf des Kühlwassers erfolgt automatisch dadurch, daß das im Motorblock erwärmte Kühlwasser durch das Steigrohr auf dem Zylinderdeckel nach oben steigt und über die obere Kühlerschlauchverbindung in den Kühler gelangt, wo es durch den Fahrwind, unterstützt vom Ventilator, ausreichend rückgekühlt wird und wieder nach unten sinkt. Über die untere Kühlerschlauchverbindung strömt das Kühlwasser wieder zur erneuten Wärmeaufnahme in den Zylinderblock zurück. — Zur besonderen Kühlung der Ventilsitze ist das Wassereintrittsrohr im Zylinderblock an die Ventilseite des Blocks geführt. — Der Vorteil dieser Kühlungsart besteht darin, daß eine Unterkühlung des Motors wirksam verhütet wird; sowohl im Hinblick auf sparsamen Kraftstoffverbrauch als auch auf geringen Zylinderverschleiß sollte die Kühlwassertemperatur bei normalem Betrieb stets 70—80° C betragen. Diese Temperatur wird durch die Thermosyphonwirkung automatisch erhalten.

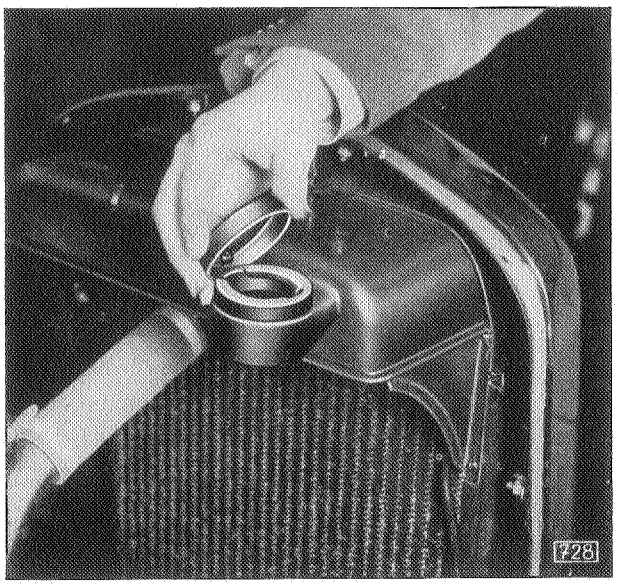


Das Fassungsvermögen des Kühlsystems (8.5 Ltr.) ist durch den Einbau eines größeren Kühlers erweitert worden. Der Kühlwasser-Einfüllstutzen befindet sich unter der rechten Motorhaube, ähnlich wie bei den 1,3 und 2.0 Ltr. Personenwagen-Modellen. Das Kühlsystem kann durch eine Ablaßschraube auf der rechten Unterseite des Kühlerkorbes entleert werden.

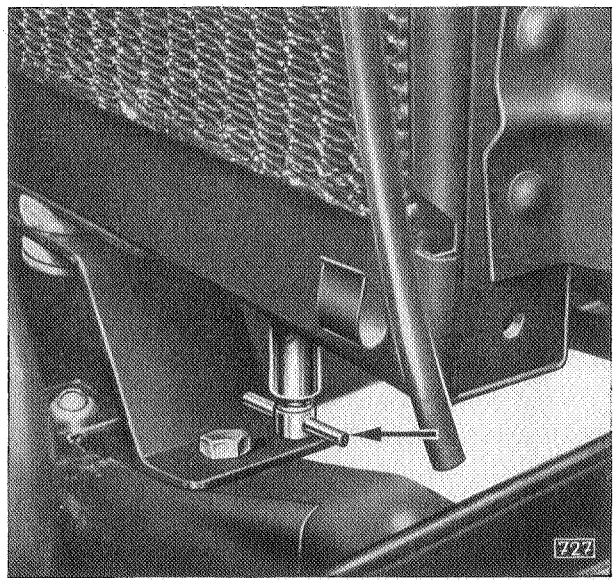
WARTUNG

Der **Kühlwasserspiegel** soll etwa 3 cm unter der Oberkante des Einfüllstutzens stehen. Es ist unbedingt notwendig, **peinlichst genau auf den Wasserstand zu achten,** da die Zirkulation des Kühlwassers unterbunden wird, sobald der Kühlwasserspiegel unter den Kühleranschlußstutzen im oberen Kühlerwasserkasten sinkt. Dieser Zustand würde nach kurzer Zeit zur Überhitzung des Motors mit all den daraus sich ergebenden üblen Folgen führen.

Bei der Thermosyphon-Kühlung darf **kein Alkohol als Gefrierschutz** verwendet werden. Es ist klar, daß bei der Thermosyphon-Kühlung die Zirkulation des Kühlwassers nicht so intensiv und kräftig ist wie bei der Wasserpumpen-Umlaufkühlung und daß deshalb eine Entmischung des Alkohol-Wasser-Kühlmittels sehr leicht stattfinden könnte. Da Alkohol leichter ist als Wasser, würde sich der Alkohol (besonders bei stehender Maschine) im Kühlsystem oben ansammeln, so daß das nach unten sinkende Kühlwasser



Kühlwasser-Einfüllstutzen 1190



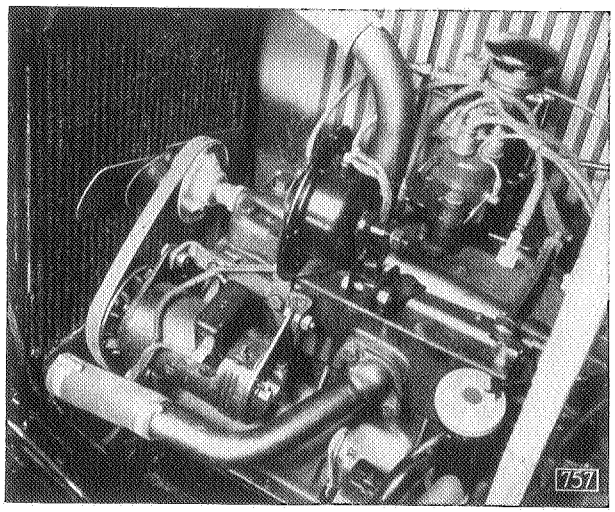
Kühlwasser-Ablaßschraube 1190

einfrieren könnte, noch ehe das heiße Wasser vom Zylinderblock zum Kühler gelangt. Selbst wenn der Kühler durch die Eisbildung im unteren Teil des Kühlsystems keinen Schaden nehmen würde, müßte bei laufendem Motor die Maschine trotzdem Schaden erleiden, da die Eisbildung eine Zirkulation des Kühlwassers verhindert und eine Überhitzung des Motors begünstigt.

Während der kalten Jahreszeit sollte deshalb nur 95prozentiges Glyzerin oder **Gefrierschutzmittel auf Glyzerinbasis** als Frostschutzmittel gebraucht werden. Für die Beimischung handelsüblicher Frostschutzmittel zum Kühlwasser zur Erzielung eines ausreichenden Frostschutzes sind allein die Angaben der Hersteller maßgebend.

Die Riemenscheibe des Ventilators ist in Kugellagern gelagert, welche **alle 2500 km mit Kugellagerfett M 37 abzuschmieren** sind. Zu diesem Zwecke ist ähnlich vorzugehen wie bei den Kreuzgelenken der Kardanwelle:

1. Beide Schmierstopfen entfernen.
2. Einen Schmiernippel in eines der beiden Löcher einsetzen.
3. Mit der Schmierpresse so viel Fett der Spezifikation M 37 einpressen, bis dasselbe aus der gegenüberliegenden Bohrung austritt.
4. Schmiernippel entfernen und beide Gewindestopfen wieder einschrauben.



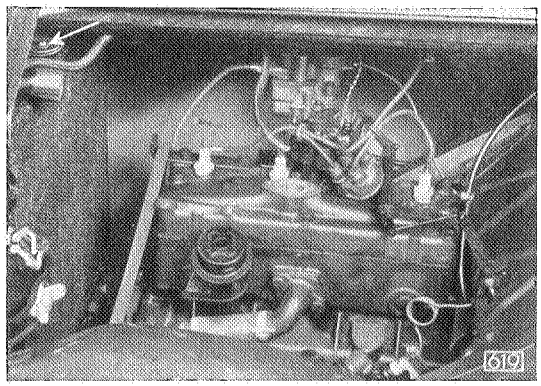
Anmerkung: Es ist unzulässig, während des Betriebes den Schmiernippel in dem Lagergehäuse zu belassen, weil die während des Betriebes auftretenden Zentrifugalkräfte das Fett durch den Schmiernippel herausschleudern. **Der Schmiernippel darf deshalb nur zum Abschmieren eingesetzt werden.**

Für das Modell 1190 gelangt ab Motor-Nr. Y 33001 eine Wasserpumpe zum Einbau.

Kühler aus- und einbauen (bei 13237)

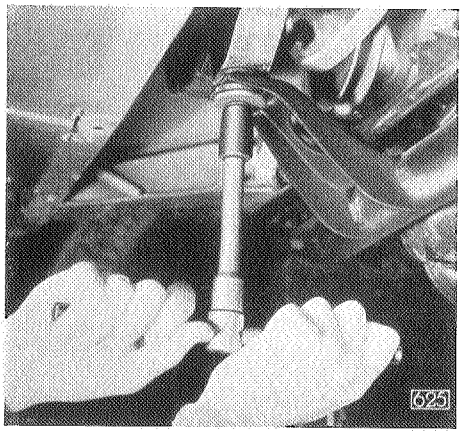
ARBEITSFOLGE:

1. Kühlwasser ablassen.
2. Lichtmaschine abnehmen.
3. Ventilatorriemen abnehmen.
4. Beide Stützen für Lichtmaschine abschrauben.
5. Luftreiniger abnehmen.
6. Schlauchklemme des oberen Verbindungsschlauches am Kühler lösen.
7. Beide Schrauben des Wasser-Auslaßstutzens am Zylinderdeckel herausschrauben.
8. Hochspannungskabel am Verteiler abnehmen.

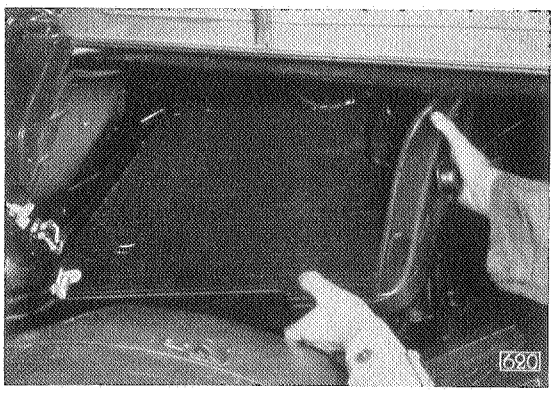


Obere Kühlerbefestigung, Lichtmaschine, Stütze, Wasser-Auslaßstutzen, Luftreiniger ausgebaut. Verteilerkappe nach links hint. heruntergehängt

9. Verteilerkappe abnehmen, Verteilerkappe mit Zündkabel nach links hinten herunterhängen.
10. Die fünf Schrauben des vorderen Motorschutzbleches herausschrauben.
11. Vorderes Motorschutzblech nach vorn herausziehen.
12. Beide Befestigungsschrauben am Kühlerrahmen herausschrauben.
13. Kühlerbefestigungsschraube auf Kühlerstütze der Vorderachse lösen.



Lösen der unteren Kühlerbefestigung

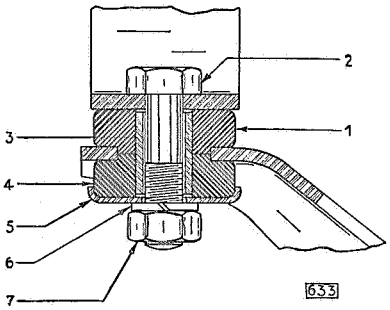


Herausheben des Kühlers nach links oben

14. Schlauchklemme der Kühlerschlauchverbindung unten am Kühler-Auslaßstutzen lösen.
15. Kühler nach oben herausheben, nach hinten senken und nach links herausnehmen.
16. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Kühlerbefestigung an der Kühlerstütze

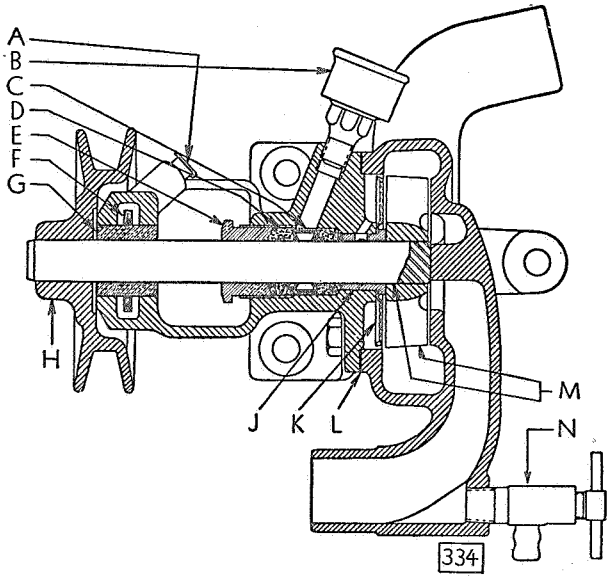
1 Gummitülle (Auge nach unten)
2 Sechskantschraube (von oben durchstecken)
3 Distanzbüchse (von unten einschieben)
4 Gummitülle (Auge nach oben)
5 Fassungsteller
6 Federring
7 Sechskantmutter



Vordere Wasserpumpenlagerbuchse und Ventilatorriemenspannung

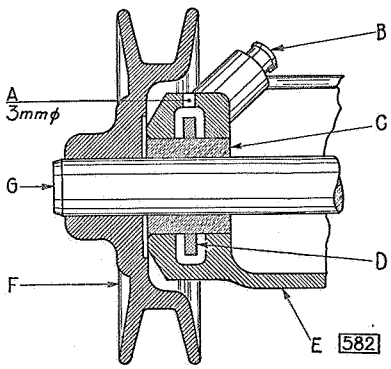
Querschnitt der Wasserpumpe

A Öler
B Fettbuchse
C Packungs-Zwischenstück
D Wasserpumpenpackung
E Wasserpumpen-Packungsmutter
F Ölfilz
G Wasserpumpen-Lagerbuchse, vorn
H Riemenscheibe
J Wasserpumpen-Lagerbuchse, hinten
K Wasserleitblech
L Dichtung
M Rotor mit Welle
N Wasserablaßhahn



Die vordere **Wasserpumpen-Lagerbuchse** ist aus graphithaltiger Bronze hergestellt. Diese Spezialbronze hat die Eigenschaft, Öl aufzusaugen und öldurchlässig zu sein. Man benutzt diese Eigenschaft der Graphitbronze zur selbsttätigen, gleichmäßigen Schmierung von Gleitlagern.

Um die Lagerbuchse herum ist im Wasserpumpengehäuse ein reichlich bemessener Ringkanal zur Aufnahme des Schmiermittels vorgesehen. Auf der Büchse selbst sitzt ein Filzring, der für die gleichmäßige Verteilung des Öles auf den ganzen Umfang der Lagerbuchse auch bei niedrigem Ölspiegel sorgt, so daß das Schmieröl von allen Seiten durch die Poren des Materials in stets gleichbleibender Wirkung allmählich an die Wasserpumpenwelle herantritt und eine genügende Schmierung derselben gewährleistet.



Vorderes Wasserpumpenlager mit Ölraum-Entlüftung

A Entlüftungsloch
B Öler
C Lagerbuchse (Graphitbronze)
D Filzring
E Pumpengehäuse
F Riemenscheibe
G Pumpenwelle

Um eine bessere Füllung des Ringraumes um die Büchse mit Öl zu ermöglichen, wurde seit März 1935 ein Entlüftungsloch in den Hohlraum gebohrt, welches ein Entweichen der Luft beim Einfüllen des Schmiermittels durch den Öler ermöglicht. Die nachträgliche Anbringung dieses zusätzlichen Entlüftungsloches in der Werkstatt ist sehr einfach und bei den nicht mit dieser Neuerung versehenen Wasserpumpen sehr zu empfehlen. Unter keinen Umständen darf aber das Entlüftungsloch durch die Buchse hindurchgebohrt werden, da hierdurch die Wirkung der Bronzegraphitbuchse vollständig illusorisch wird.

Beim Einbau einer neuen Wasserpumpenbuchse vorn ist besonders darauf zu achten, daß die Buchse vorher mindestens 24 Stunden in Öl der Spezifikation M 27 (Winter-Motorenöl) getränkt wurde. Wird bei einer Reparatur das Tränken der Buchse in Öl versäumt, so läuft die Wasserpumpenwelle in der Buchse solange ohne Schmierung, bis das Öl von der im Wasserpumpengehäuse eingegossenen Ölkammer durch die Lagerbuchse hindurchgedrungen ist. In den meisten Fällen besteht dann die Gefahr, daß die Wasserpumpenwelle sich in der Lagerbuchse festfrißt. — Aus diesen Erwägungen heraus ist es zur Vorschrift gemacht worden, die vordere Buchse zur Lagerung der Wasser-

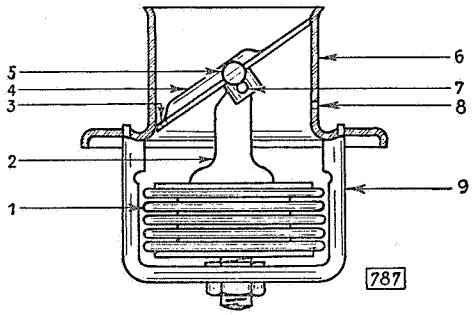
pumpenwelle überhaupt **ständig in Winter-Motorenöl M 27 aufzubewahren,** damit die Poren des Materials ausreichend Gelegenheit haben, sich mit Schmiermaterial vollzusaugen.

Thermostat – 20103, 20120 und 2.0-12

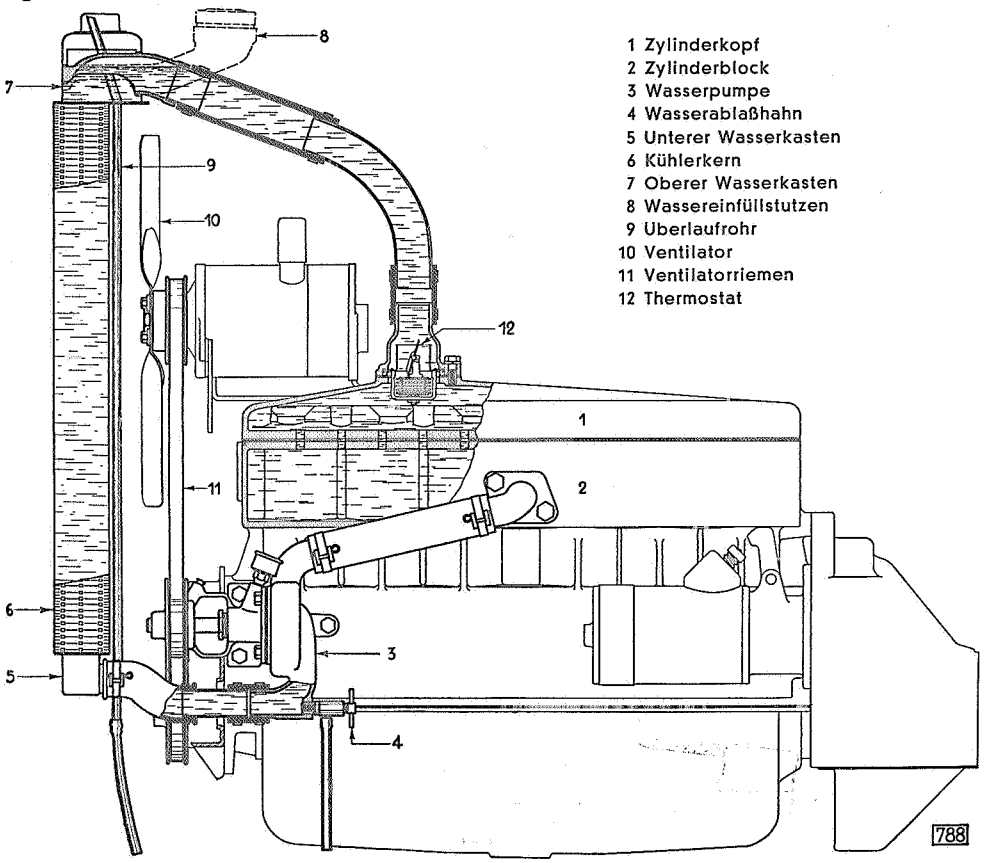
Der Thermostat ist im Zylinderkopf eingesetzt und wird in der Einsparung des Wasserauslaßstutzens gehalten.

THERMOSTATKÖRPER

1 Wellkörper aus zäher rostfreier Tombaklegierung mit leicht siedender Flüssigkeit gefüllt
2 Stößel
3 Ausgleichbohrung in Ventilklappe
4 Thermostatventilklappe
5 Achse für Ventilklappe
6 Wasserdurchlaßstutzen zur Aufnahme der Ventilklappe
7 Achse für Gestänge der Ventilklappe
8 Ausgleichbohrung in Wasserdurchlaßstutzen
9 Halter für Thermostat



Bei geschlossener Thermostat-Ventilklappe ist der Kühlwasserumlauf unterbunden, da der Durchtritt vom Zylinderkopf nach dem Wasserauslaßstutzen und über den Kühler abgeschlossen ist. Die Wasserpumpe verrichtet statt einer Förderleistung eine Wasserwirbelung.



Anordnung des Thermostaten im Kühlwasserkreislauf des 2.0 Ltr. Motors

Das Kühlwasser in den Kühlräumen des Zylinderblockes und -kopfes erwärmt sich sehr schnell, da bis zum Öffnen der Thermostat-Ventilklappe keine Abkühlung vorhanden ist. Der Motor erhält in verhältnismäßig kurzer Zeit seine normale Betriebstemperatur von ca. 75° C, bei welcher er einen günstigen Wirkungsgrad und einen wirtschaftlichen Kraftstoffverbrauch aufweist.

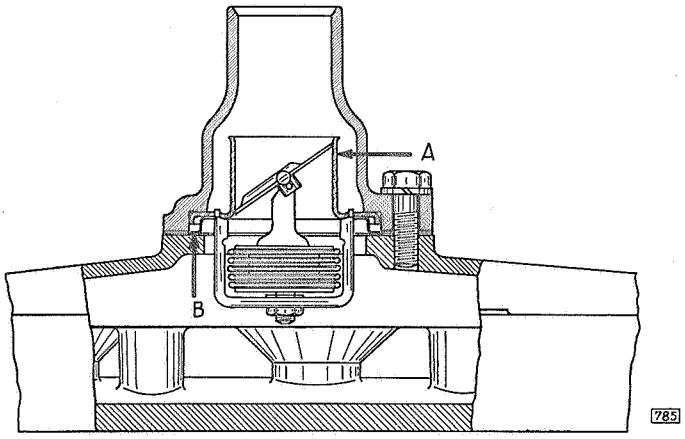
WIRKUNGSWEISE DES THERMOSTATEN

Der Thermostat arbeitet vollkommen automatisch. Die Wirkung des Thermostaten beruht darauf, daß sich durch die Ausdehnung oder Zusammenziehung des Federkörpers eine Ventilklappe mehr oder weniger öffnet bzw. schließt und dadurch den Kühlwasserumlauf der Temperatur des Wassers entsprechend freigibt oder drosselt.

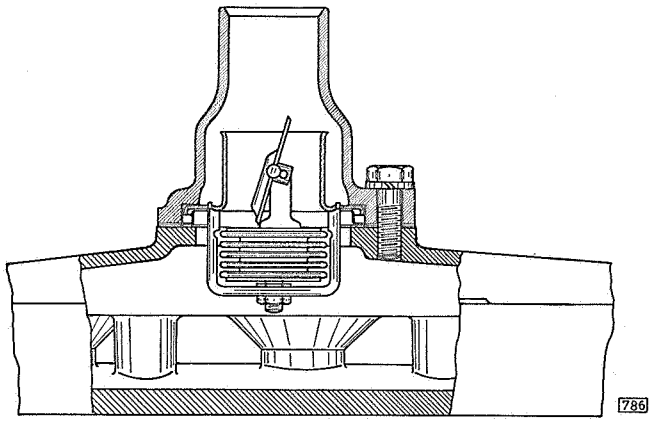
Beim Anlassen des Motors im kalten Zustand und bei kaltem Wetter bleibt die Ventilklappe solange geschlossen (Wasserumlauf im Kühlsystem unterbunden), bis der Motor seine normale Betriebstemperatur erreicht hat. Dagegen bleibt bei heißem Kühlwasser die Ventilklappe geöffnet (Kühlwasserumlauf, normale Abkühlung über Kühler). Es ergibt sich somit eine ausgeglichene Kühlwasser-Temperatur für Sommer und Winter, rasche Erwärmung auf Betriebstemperatur und möglichst konstant bleibende Kühlwasser-Temperatur.

Bis zu ca. 75° C bleibt die Ventilklappe geschlossen. Um bei lokaler Temperatursteigerung mit Dampfblasenbildung ein plötzliches Öffnen der Ventilklappe zu verhindern, ist in der Klappe, sowie unterhalb derselben im Thermostatstutzen eine Ausgleichbohrung vorgesehen.

Bei einer Kühlwasser-Temperatur von 75° C dehnt sich der Federkörper — der eigentliche Thermostat — aus und öffnet über ein Gestänge die Ventilklappe.



Thermostat-Ventilklappe geschlossen
(Der Wasserumlauf ist unterbunden)



Thermostat-Ventilklappe vollständig geöffnet
(Das Kühlwasser nimmt seinen normalen Kreislauf)

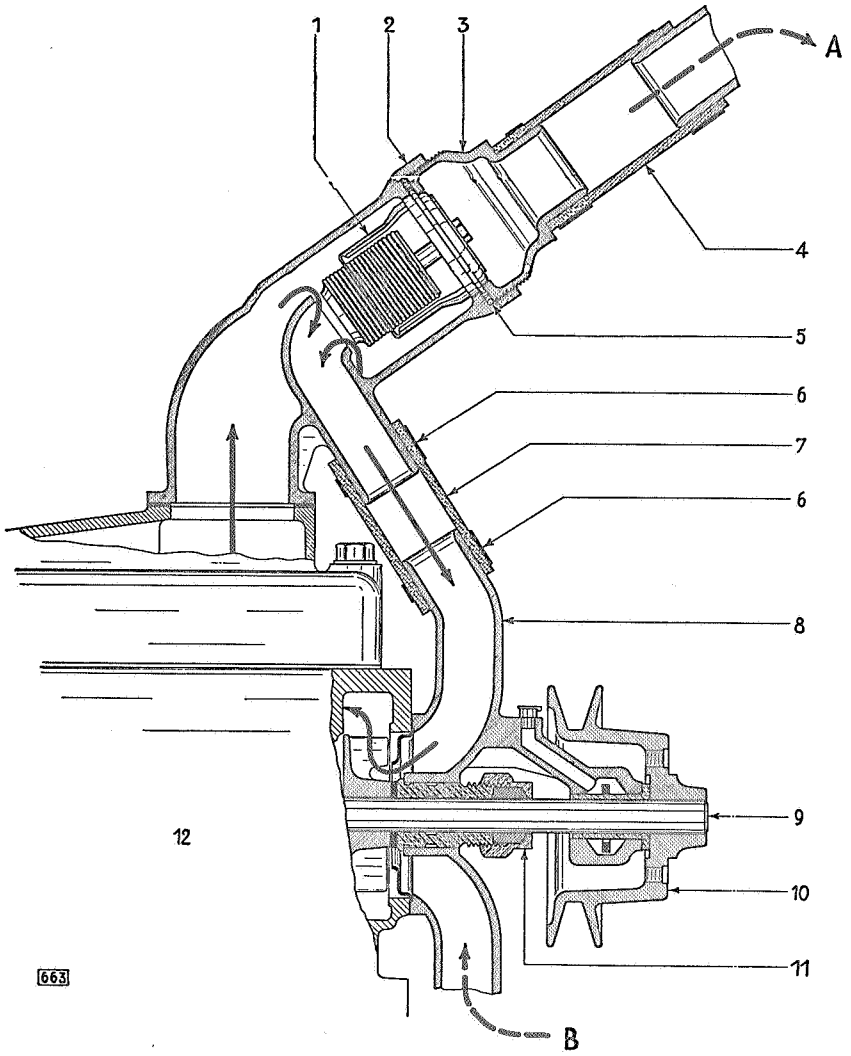
Mit zunehmender Kühlwasser-Temperatur erhöht sich der Gasdruck der eingeschlossenen, leicht siedenden Flüssigkeit im Wellkörper und drückt den Faltenbalg bei 90° C

in seine Endstellung, so daß die Ventilklappe im Thermostatstutzen vollständig geöffnet ist. Die Wasserpumpe arbeitet wieder mit voller Förderleistung.

Mit sinkender Kühlwasser-Temperatur wird der Wasserumlauf infolge Schließens des Ventiles gedrosselt.

Thermostat für 3.5 Ltr.-Lastwagen

Die Konstruktion unserer Motoren ergibt den besten Wirkungsgrad nur bei genügend hoher Betriebs-Temperatur. Um die günstigste Kühlwasser-Temperatur unter allen Betriebsverhältnissen möglichst schnell zu erreichen, wurden die 3.5 Ltr.-Motoren mit einem Kühlwasser-Thermostat ausgerüstet. Der von uns gewählte Thermostat verhindert eine Kühlung des Kühlwassers, solange dessen Temperatur unterhalb 70° C liegt. Steigt die Kühlwasser-Temperatur über 70° C, so gibt der Thermostat dem Kühlwasser den



Thermostat geschlossen (kleiner Kreislauf) vom Zylinder über Verbindungsrohr zur Wasserpumpe nach dem Zylinder

A zum Kühler
B vom Kühler

1 Thermostat
2 Thermostatgehäuse
3 Anschlußstutzen
4 Schlauchstück
5 Dichtung
6 Schlauchklemme
7 Schlauchstück
8 Wasserpumpengehäuse
9 Wasserpumpenwelle
10 Wasserpumpen-Riemenscheibe
11 Wasserpumpen-Packungsmutter
12 Motorblock

üblichen Weg über den Kühler frei und verschließt bei ca. 80° C die Nebenschlußleitung, welche unter Umgehung des Kühlers vom Kühlwasserauslaßstutzen auf dem Zylinderdeckel direkt zur Pumpe führt.

Der Thermostat läßt sich auch nachträglich in bereits laufende Lastwagen-Motoren einbauen und kann mit allen dazugehörigen Teilen von unserer Abteilung Teile bezogen werden.

AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE

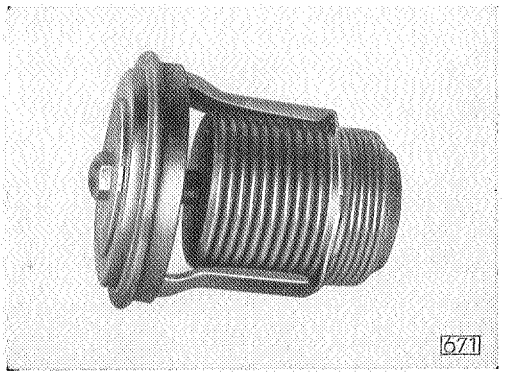
Der Thermostat (1) ist in dem Gehäuse (2) durch eine Anschlußverschraubung (3) festgeschraubt. Das Gehäuse ist an Stelle des früheren Wasserauslaßstutzens auf dem Zylinderdeckel befestigt. Zwei Anschlußstutzen mit den dazugehörigen Schlauchstücken (4 und 7) verbinden das Thermostatgehäuse mit dem Kühler und der Wasserpumpe. Das Wasserpumpengehäuse (8) besitzt zwei Ansaugstutzen, von denen der eine wie bisher das Kühlwasser aus dem Kühler aufnimmt, der andere dagegen über das Thermostatgehäuse direkt aus dem Zylinderblock ansaugt.

Der Thermostat arbeitet vollkommen automatisch. Er reguliert durch die Ausdehnung bzw. Zusammenziehung des Federkörpers den Kühlwasserkreislauf über zwei verschiedene Wege je nach der Kühlwassertemperatur, entweder

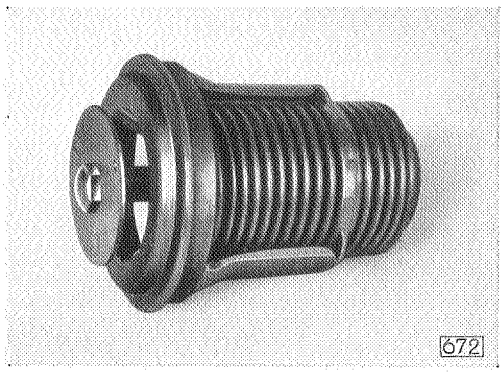
Kreislauf I (Abbildung 663) vom Motor über das Thermostatgehäuse **direkt zur Pumpe** und wieder zum Motor, oder

Kreislauf II (Abbildung 664), wie früher vom Motor **über den Kühler** zur Pumpe und zurück zum Motor.

Bis 70° C fließt das Kühlwasser nach dem Kreislauf I. Es umgeht dabei den Kühler und erwärmt sich sehr schnell. Bei einer Temperatur von 70° C beginnt der Thermostat auch den Kreislauf II einzuschalten (mit Kühler). Bei 80° C wird eine direkte Leitung zur Pumpe durch den Thermostat vollständig verschlossen, so daß jetzt das ganze Kühlwasser den Kühler durchlaufen muß, wobei es ausreichend gekühlt wird. — Während also bei heißem Wetter im Betrieb der Kühler voll eingeschaltet sein wird, ist beim Anlassen des Motors in kaltem Zustand und bei kaltem Wetter keine Kühlung des Kühlwassers vorhanden, bis es die normale Betriebstemperatur 70° bis 80° C erreicht hat. Daraus ergibt sich eine ausgeglichene Kühlwassertemperatur für Sommer und Winter und eine rasche Erzielung der normalen Betriebstemperatur nach dem Anlassen des Motors.



Thermostat in kaltem Zustand

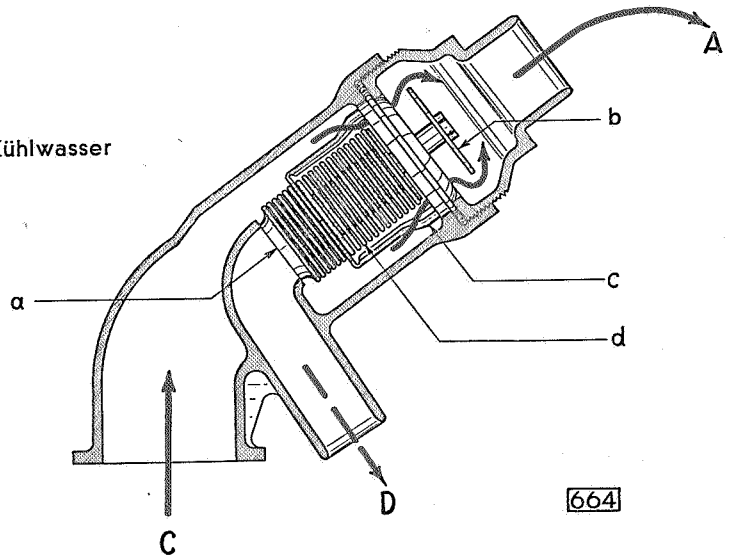


Thermostat bei 80° C

Der **Thermostatkörper** besteht im wesentlichen aus einem hermetisch abgeschlossenen Faltenbalg (d in der Abb. 664), welcher mit einem Halter (c) verlötet ist. Das nahtlos gewellte Metallrohr (d) ist aus einer zähen, rostfreien Tombaklegierung hergestellt und besitzt ein großes Federungsvermögen. Es ist mit einer leicht siedenden Flüssigkeit gefüllt, die den Faltenbalg je nach der umgebenden Temperatur mehr oder weniger ausdehnt. Dadurch übernimmt der Thermostat die Funktion eines Ventiles, das durch die

Thermostat im Gehäuse bei heißem Kühlwasser

A zum Kühler
C vom Motor
D zur Wasserpumpe
a Ventil zum Öffnen und Schließen des ersten Kreislaufes
b Ventil zum Öffnen und Schließen des zweiten Kreislaufes
c Halter
d Faltenbalg



Temperaturunterschiede des Kühlwassers gesteuert wird. Der Gasdruck der eingeschlossenen Flüssigkeit wächst mit zunehmender Temperatur und drückt den Wellkörper bei 70° C auseinander. Bei 80° C ist die Endstellung erreicht: der direkte Kanal von Thermostatgehäuse zu Wasserpumpe ist verschlossen (a), der Weg zum Kühler ist frei (b).

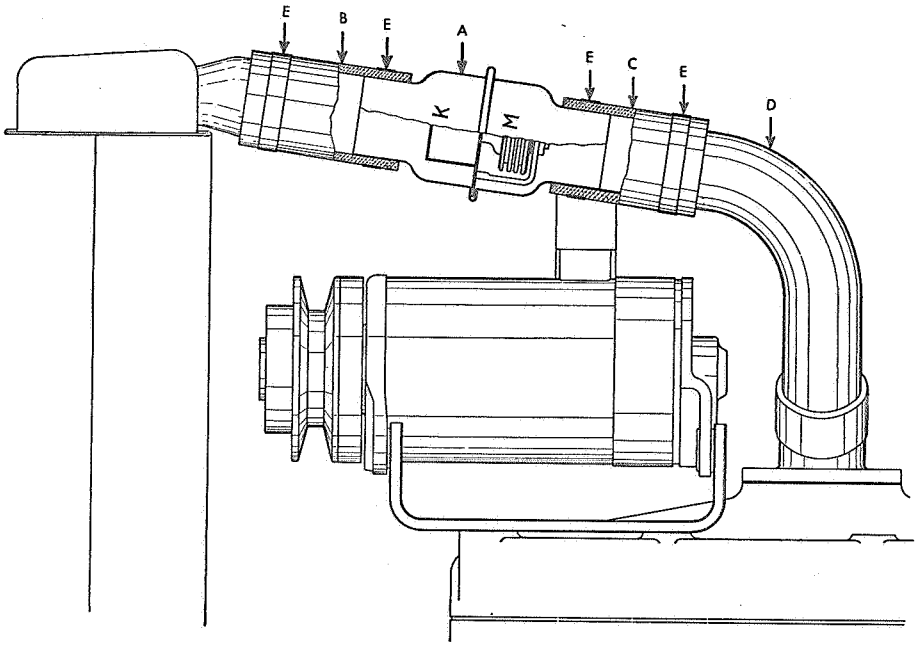
Mit dem Absinken der Kühlwassertemperatur unter 70° C schließt das Ventil (b) und schaltet somit den Kühler aus dem Kreislauf aus; etwas früher (80° C) öffnet sich das Ventil (a) und gibt den direkten Kanal zur Pumpe frei.

WARTUNG DES THERMOSTATS

Bei jeder Reinigung des Kühlsystems muß auch der Thermostat einer Reinigung und Prüfung unterzogen werden, da der Thermostat im gleichen Maße verschlammt wie die gesamten Kühlräume. Die Reinigung ist in der Weise vorzunehmen, daß der ausgebaute Thermostat in Wasser ausgekocht wird. Der gereinigte Thermostat ist in der Weise zu prüfen, daß der Thermostat in Wasser gelegt wird, welches bis zu einer Temperatur von 90° C zu erhitzen ist. Hierbei ist zu prüfen, ob der Thermostat bei 75° C gerade beginnt sich zu öffnen. Seine Endstellung (vollständig geöffneter Thermostat) soll bei 90° C erreicht sein. Schadhaft gewordene Thermostate können dauernd die Kühlverhältnisse beeinträchtigen, deshalb muß ein nicht mehr einwandfrei arbeitender Thermostat durch einen neuen ersetzt werden.

Thermostate für nachträglichen Einbau

Die für den nachträglichen Einbau freigegebenen Thermostate sind in die Rohrverbindung — von Zylinderkopf zu Kühler — zwischenzuschalten. Dadurch läßt sich der nachträgliche Einbau dieser Thermostate ohne Schwierigkeiten vornehmen.



Thermostat zwischen Wasserauslaßstutzen und Kühler zwischengeschaltet

986

A Thermostat
B Gummischlauch zwischen Thermostat und Kühler
C Gummischlauch zwischen Wasserauslaßstutzen und Thermostat
D Wasserauslaßstutzen auf Zylinderkopf
E Schlauchklemme

EINBAU DES THERMOSTATS

Der nachträgliche Einbau der Thermostate kann in die Modelle 1.2 Ltr., 1290—96, 1396, 1397, 13 237, 20103/120 und 2.0—12 vorgenommen werden, sofern diese noch nicht vom Werk aus mit Thermostaten ausgerüstet sind. Der für den nachträglichen Einbau freigegebene Thermostat ist in einem Gehäuse eingebaut, welches an beiden Enden in Stutzen zum Anschließen der Gummischläuche ausläuft. Auf dem Thermostatgehäuse sind die Buchstaben „K" und „M" eingeprägt. Der Thermostat muß stets so eingebaut werden, daß das mit „K" bezeichnete Ende des Gehäuses nach dem Kühler und das mit „M" nach dem Motor zu liegen kommt. Die Gummistücke zwischen Wasserauslaßstutzen und Thermostat sowie zwischen Thermostat und Kühler und die dazugehörigen Schlauchklemmen gehen aus der nachstehenden Tabelle hervor. Wichtig bei der Montage des Thermostats ist, daß das Wasserauslaßrohr D auf dem Zylinderkopf oben entsprechend den Angaben der Tabelle um die angegebene Länge verkürzt wird. Das Thermostatgehäuse soll in der Rohrverbindung zwischen Kühler-Einlaßstutzen und Wasserauslaßstutzen auf Zylinderkopf beiderseits 10 mm Spielraum haben.

994

Thermostat 2 539 510 und 2 539 511
M Motorseite
K Kühlerseite

THERMOSTATE ZUM NACHTRÄGLICHEN EINBAU

	A	B	C	D	E
Type	Thermostat	Gummischlauch zwischen Thermostat und Kühler	Gummischlauch zwischen Wasserauslaßstutzen und Thermostat	Schlauchklemme	Bemerkung
Stückzahl pro Wagen	1	1	1	4	
20103/120	1338002	1336781 60 x 38 Ø	1336781 60 x 38 Ø	1336875	Wasserauslaßstutzen oben um 30 mm verkürzen
2.0—12	1338002	1336796 80 x 38 Ø	1336781 60 x 38 Ø	1336875	Wasserauslaßstutzen oben um 20 mm verkürzen
13237	1338002	1336796 80 x 38 Ø	1336796 80 x 38 Ø	1336875	—
1397	1338002	1336781 60 x 38 Ø	1336781 60 x 38 Ø	1336875	Wasserauslaßstutzen oben um 20 mm verkürzen
1396	1338003	1336797 60 x 32 Ø	1336797 60 x 32 Ø	1336875	—
1290/96 u. 1.2 Ltr.	1338003	1336793 100 x 32 Ø	1336793 100 x 32 Ø	1336875	—

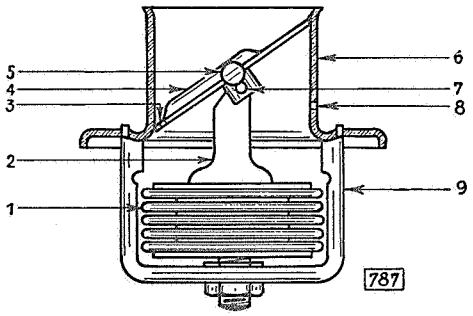
Die in der Rubrik B und C unter der Teilenummer angegebenen Dimensionen sind Länge des Gummischlauches und Innendurchmesser des Gummischlauches in mm.

Die für den nachträglichen Einbau des Thermostats in den 3.5 Ltr.-Motor erforderlichen Teile sind in nachstehender Tabelle aufgeführt.

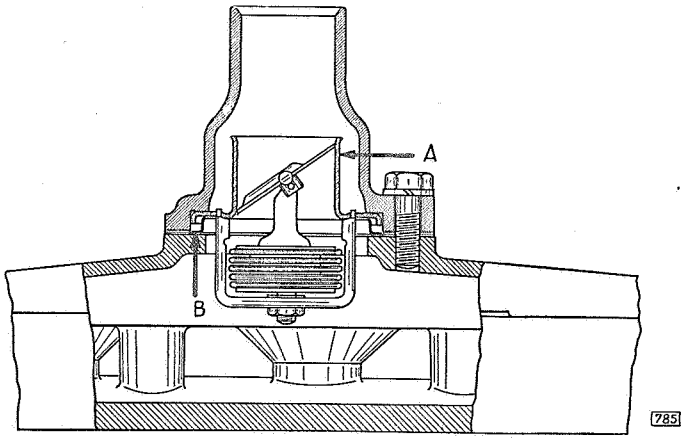
Teile-Name	Neue Teile-Nr.
Zusammenbau Wasserpumpe ohne Riemenscheibe	13 34 004
Zusammenbau Wasserpumpengehäuse	13 34 101
1 Stück Wasserauslaßstutzen	13 36 325
1 „ Gummischlauch zwischen Wasserauslaßstutzen und Kühler	13 36 776
1 „ Zusammenbau Thermostat	13 38 001
1 „ Thermostatgehäuse	13 38 100
1 „ Anschlußverschraubung am Thermostatgehäuse	13 36 326
1 „ Dichtung zwischen Anschlußverschraubung und Thermostatgehäuse	13 38 200
1 „ Gummischlauch zwischen Anschlußverschraubung u. Kühler	13 36 778
1 „ Gummischlauch zwischen Thermostatgehäuse und Wasserpumpe	13 36 795
2 „ Schlauchklemmen	13 36 875

Da beim **Modell 1190** ab Motor-Nr. Y 33001 eine Wasserpumpe zum Einbau gelangt, wurde im Zusammenhang hiermit der Zylinderkopf für die Aufnahme eines Thermostaten vorgesehen. Für den **nachträglichen Einbau** in den 1,1 Ltr.-Motor der Modelle 1190 und 11234 ab obengenannter Motor-Nr. kommt der **Thermostat ohne Gehäuse** Nr. 1338000 in Frage.

Für diesen Thermostat ist lediglich noch der Halter Nr. 1338225 mit einzusetzen. Die Anordnung dieses Thermostats geht aus der Abbildung 785 hervor.



Thermostat ohne Gehäuse für 1190



In Zylinderkopf eingebauter Thermostat Modell 1190
A Thermostat 1338000 B Halter 1336555

Winterbetrieb

Um das Gefrieren des Kühlwassers zu verhindern und damit Kühler und Motor vor Frostschäden zu bewahren, ist im Winter dem Kühlwasser ein Frostschutzmittel beizumischen. Wird das Kühlwasser gegen Einfrieren nicht geschützt, so muß es bei längerem Stillstand des Wagens unbedingt abgelassen werden.

Während der kalten Jahreszeit besteht außerdem die Gefahr, daß die Betriebstemperatur des Motors besonders bei kurzen Stadtfahrten dauernd zu niedrig ist. Nicht allein die Lebensdauer der Maschine, sondern auch der Kraftstoffverbrauch wird hierdurch ungünstig beeinflußt. Es empfiehlt sich deshalb während der Kälteperiode die Abdeckung des Kühlers mit einer im Handel erhältlichen Kühlerschutzhaube.

Bei allen 3.5 Ltr.-Motoren sowie bei den 1.2 Ltr.- und 2.0 Ltr.-Motoren der Modelle 2.0—12 mit Solex-Aufstromvergasern ist mit dem Eintritt der kalten Jahreszeit die Gemischvorwärmung auf Winterbetrieb umzustellen. Bei den 1.2 Ltr.-, 2.0 Ltr.-, (Modell 2.0—12) und 3.5 Ltr.-Motoren mit Solex-Aufstromvergasern ist außer der Umstellung der Vorwärme-Einrichtung mit Rücksicht auf störungsfreien Betrieb gleichzeitig das Einsetzen der Zusatzluftdüse des Vergasers in die für den Winterbetrieb vorgesehene Bohrung erforderlich.

1. KÜHLWASSER-FROSTSCHUTZ

a) Kühlwasser ablassen

Das Ablassen des Kühlwassers kommt im allgemeinen nur dann in Frage, wenn es sich um eine Außerdienststellung des Wagens für längere Zeit handelt. Um eine restlose Beseitigung des Kühlwassers aus allen Kanälen zu erreichen, empfiehlt es sich (besonders bei 3,5 Ltr.), nach dem Öffnen der Wasserablaßschraube den Motor noch einmal kurz laufen zu lassen.

b) Alkoholzusatz zum Kühlwasser

An sich ist Alkohol ein gutes Gefrierschutzmittel, es hat aber den Nachteil, daß sein Siedepunkt bei etwa 80° C liegt. Viele Opel-Wagen sind aber mit einem Thermostaten ausgerüstet, teils von der Fabrik direkt, teils von solchen für nachträglichen Einbau.

Diese Thermostate lassen einen Umlauf des Kühlwassers erst zu, wenn eine Temperatur von 75° C erreicht ist, eine Temperatur also, die dicht bei dem Siedepunkt des Alkohols liegt.

Die Verdunstung des Alkohols wird somit bei allen Wagen mit Thermostat wesentlich beschleunigt, so daß ständig die Alkohollösung auf ihre ausreichende Zusammensetzung nachgeprüft werden müßte. Wird dieses vernachlässigt, so ist trotzdem ein Einfrieren des Kühlers wegen des verhältnismäßig starken Verdunstens des Alkohols möglich. Aus diesem Grunde erwähnen wir Alkohol als Frostschutzmittel nicht mehr.

c) **Glyzerinzusatz zum Kühlwasser**

Die Beimischung von Glyzerin zum Kühlwasser ergibt ein wirksames Frostschutzmittel. Es darf jedoch nur 95prozentiges Glyzerin als Zusatz verwendet werden. Der normale Kühlmittelverlust durch Verdunsten ist hier durch **Nachfüllen von Wasser** auszugleichen.

Die nachstehende Tabelle zeigt, wie hoch der Zusatz von Alkohol bzw. Glyzerin zum Kühlwasser sein muß, um die Kühlflüssigkeit bis zu einem bestimmten Temperatur-Tiefstpunkt vor dem Einfrieren zu bewahren.

Gefrierschutz bis zu einer Temperatur von	Glyzerinzusatz zum Kühlwasser
— $6^1/_2$ °C	22 %
— 12 ° C	32 %
— 18 ° C	40 %
— 23 ° C	47 %
— 29 ° C	53 %
— 34 ° C	58 %

Bei der Verwendung von Alkohol als Gefrierschutz wähle man wegen der Verdunstung des Alkohols, die schon im Laufe einer längeren Fahrt ziemlich beträchtlich sein kann, die Frostschutzgrenze nicht zu knapp. Dagegen ist bei Glyzerinzusatz die Verwendung einer höher konzentrierten Lösung als die Außentemperatur erfordert, nicht ratsam. Das Frostschutzmittel ist außerhalb des Kühlers mit dem Kühlwasser zu vermischen.

d) **Handelsübliche Frostschutzmittel**

An Frostschutzmitteln werden verschiedene Marken zum Verkauf angeboten, welche meist auf Glyzerinbasis aufgebaut sind. Für die Zusatzmenge sind allein die Angaben des Herstellers maßgebend.

Bei Anwendung glyzerinhaltiger Frostschutzmittel muß die verdunstete Kühlflüssigkeit durch **Nachfüllen von Wasser** ausgeglichen werden, während bei einer Alkohol-Wassermischung Alkohol nachzufüllen ist. Der Kühlmittelspiegel soll mindestens 5 cm unter dem Einfüllstutzen bleiben, da sonst durch die Ausdehnung des Kühlmittels bei der Erwärmung ein entsprechender Anteil des nicht gerade billigen Frostschutzmittels durch das Überlaufrohr verloren geht. Das Überfließen überschüssiger Flüssigkeit erfolgt meist unter Schaumbildung, woraus leicht fälschlicherweise auf Kühlwasser-Kochen geschlossen wird.

Um Verluste des Frostschutzmittels infolge des leichteren „Kriechens", d. h. leichteren Austretens an Abdichtungsstellen, zu vermeiden, müssen alle Dichtungen besonders sorgfältig festgezogen werden. Da glyzerinhaltige Frostschutzmittel außerdem eine rost- und kesselsteinlösende Wirkung haben, werden mitunter bisher verborgene Undichtigkeiten durch das Ablösen des Kesselsteines freigelegt.

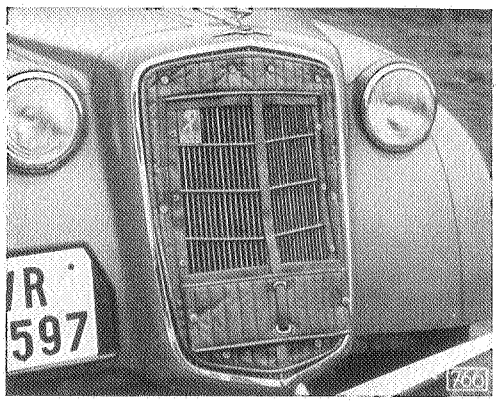
Infolge der rost- und kesselsteinlösenden Wirkung glyzerinhaltiger Frostschutzmittel können bei Anwendung derselben mitunter Verstopfungen des Kühlsystems auftreten, die sich durch Kühlwasserkochen bemerkbar machen. Es ist deshalb zu empfehlen, etwa eine Woche nach dem Einfüllen der Frostschutzlösung das Kühlmittel abzulassen,

solange es noch heiß ist. Vor dem Wiedereinfüllen wartet man zweckmäßig einige Stunden, bis sich der Rostschlamm und die Kesselsteinbildungen gesetzt haben. Unter Zurückhaltung des Satzes wird die Kühlflüssigkeit durch einen Leinenlappen wieder in den Kühler gefüllt. Die Reinigung des Kühlsystems, die sich durch die Verwendung von glyzerinhaltigen Frostschutzmitteln ergibt, bedeutet einen erheblichen Vorteil solcher Mittel gegenüber anderen.

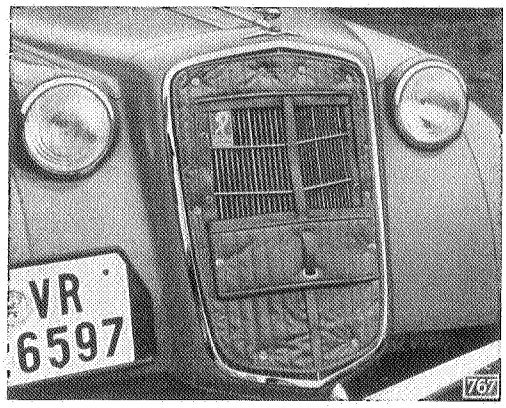
Der Preis handelsüblicher Frostschutzmittel erscheint zunächst hoch. Es ist aber zu bedenken, daß diese Mittel gegenüber anderen außer den bereits erwähnten Eigenschaften auch den Vorteil haben, daß sie nicht verdunsten, so daß ihre Wirkung für sehr lange Zeit erhalten bleibt. Man kann ohne weiteres im Frühjahr den Kühler entleeren, die Kühlflüssigkeit durch ein sauberes Tuch filtrieren und sie in sauberer, gut verschlossener Kanne bis zum nächsten Winter aufbewahren.

2. KÜHLER-SCHUTZHAUBEN

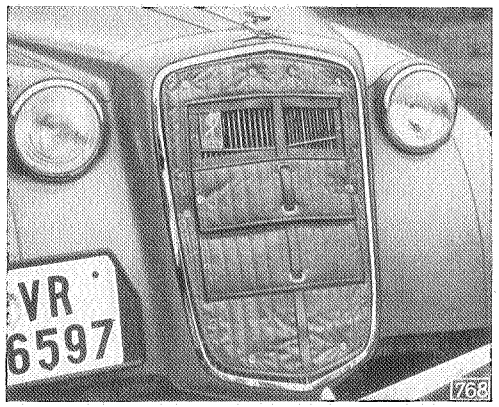
Das Fahren bei niedrigen Außentemperaturen hat leicht eine unerwünschte, übermäßige Abkühlung der Maschine zur Folge. Der beste Wirkungsgrad der Maschine wird nur bei genügend hoher Betriebstemperatur erreicht. Es ist deshalb zweckmäßig, während der Wintermonate den Kühler durch eine Kühlerschutzhaube je nach der Temperatur mehr oder weniger abzudecken.



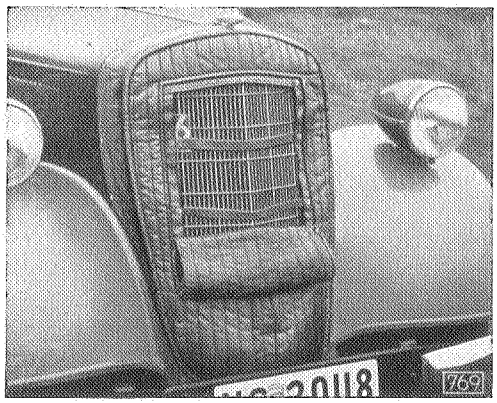
Kühlerabdeckung bei Temperaturen um + 10° C und bei Steigungen



Kühlerabdeckung bei Temperaturen unter + 10° C und bei Überlandfahrten



Kühlerabdeckung bei sehr niedrigen Temperaturen, besonders im Stadtverkehr



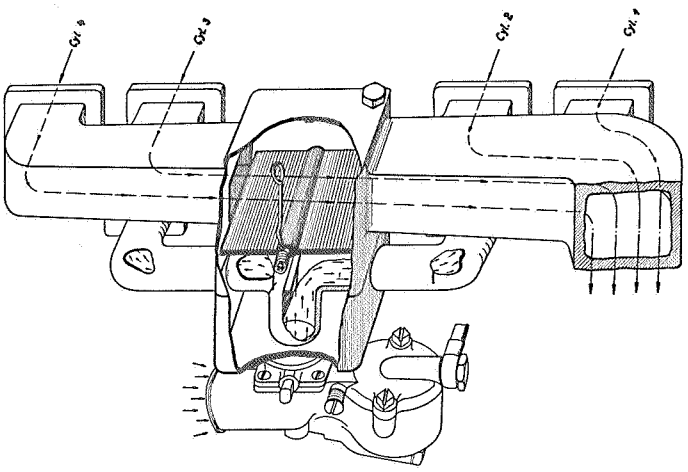
Bei den 2.0 Ltr. Wagen im Vergleich mit 13237 darf der Kühler bei gleichen Verhältnissen nicht so hoch abgedeckt werden

Kühlerschutzhauben sind ein billiges Mittel zur Regelung der Kühlwasser-Temperatur. Im Hinblick auf wirtschaftliches Fahren soll die Kühlwasser-Temperatur nicht unter 70° C sinken. Ohne Abdeckung des Kühlers ergeben sich bei normaler Fahrweise leicht Temperaturen bis herab zu 40° C. Eine Kühlerschutzhaube bewirkt auch ein längeres Warmhalten des einmal erwärmten Kühlwassers; man soll aber diese Wirkung nicht überschätzen.

Je nach der Außentemperatur, den Gelände- und Fahrtverhältnissen ist der Kühler im Winter bis zur Hälfte oder bis zu $^2/_3$ von unten her abzudecken. In Zweifelsfällen sollte die Kühlwasser-Temperatur im Kühlwasser-Einfüllstutzen gemessen werden. Die vorstehenden Abbildungen sind ein Anhaltspunkt für die Abdeckung des Kühlers im Winter bei normalen Fahrtverhältnissen.

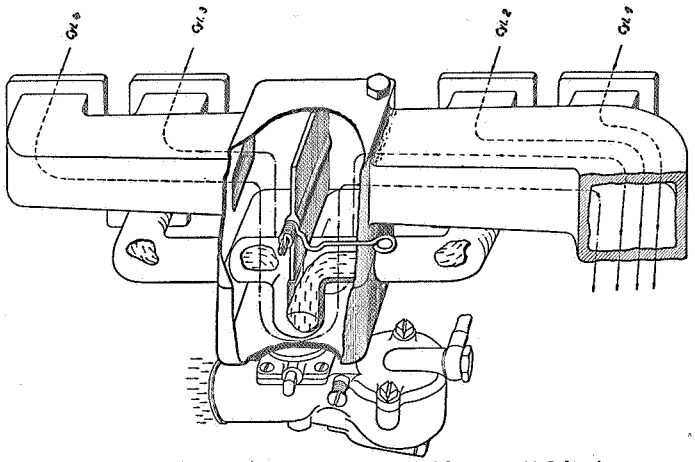
3. GEMISCHVORWÄRMUNG

Sämtliche 3,5 Ltr.-Motoren sowie die 1,2 Ltr.- und 2.0 Ltr.- (Modell 2.0—12) Motoren mit Solex-Aufstromvergaser sind mit einer verstellbaren Gemischvorwärmung ausgestat-



Sommer-Stellung der Vorwärmeklappe (1.2 Ltr.)

Bei der Stellung „Sommer" des Hebels ist die Vorwärmekammer abgeschaltet, die Auspuffgase strömen ungehindert ins Freie, ohne Wärme an das Ansauggemisch abgeführt zu haben.



Winter-Stellung der Vorwärmeklappe (1.2 Ltr.)

Die Auspuffgase der letzten beiden Zylinder werden durch die Vorwärmekammer geleitet und geben dort einen Teil ihrer Wärme an die Ansaugleitung und damit an das Ansauggemisch ab.

tet. Mit dem Eintritt der kalten Jahreszeit ist die Umstellung der Gemischvorwärmung auf Winterbetrieb vorzunehmen. Durch eine der Jahreszeit nicht entsprechende Stellung der Vorwärmeklappe wird der Motor entweder zu stark erhitzt oder man geht der Vorteile einer angemessenen Gemischvorwärmung bei diesen Modellen verlustig.

Bei den **3.5 Ltr.-Motoren** geschieht die Umstellung lediglich durch Umlegen der Vorwärmeklappe. An dem Mittelstück des kombinierten Saugrohr- und Auspuffkrümmers befindet sich ein Hebel, der bei den 1934er Modellen zwischen Krümmer und Zylinderblock, bei den 1935er Modellen an der rechten Seite des Auspuffrohr-Anschlußstutzens angebracht ist. Durch das Umlegen dieses Hebels in der „Winter"-Stellung werden die Auspuffgase durch die Vorwärmekammer geleitet und geben dort einen Teil ihrer Wärme an die Ansaugleitung und damit an das Ansauggemisch ab.

VERSCHIEDENES

Inhalts-Verzeichnis

Seite

Simmerringdichtung 485

Bestellung von Typenschildern 485

Vergrößerte Verstellmöglichkeit der Vordersitzbank — 13237 486

Verstärkung für Andrehkurbelöffnung im Kühler — Motor 13237, 20103/20120 . . 486—487

Technische Daten Personenwagen-Modelle 1930/1935 488

Technische Daten Liefer- und Lastwagen-Modelle Baujahr 1930/1935 489

Technische Daten der Opel-Personen- und Blitz-Lastwagen Modelle 1936/1937 490—491

Karosserie-Abmessungen für Opel-Personenwagen, Baujahr 1937 . . . . . 492—493

Abmessungen 3 To. Blitz-Lastwagen . . . . . 493—494

Öl- und Fett-Tabelle . . . . . 494—495

Vorläufige Technische Mitteilungen für 2½ Ltr., Super 6 . . . . . 496—505

Vorläufige Technische Mitteilungen . . . . . 506—513

Wilhelm Henzel, Ludwigshafen a. Rh., Friesenheimerstraße 109, Meister des Kraftfahrzeug-Handwerks, bestätigt am 16. September 1935:

Meine jahrelangen Erfahrungen

haben mir klar bewiesen, daß nur die Automobil-Fabrik selbst imstande ist, die besten Ersatzteile für ihr Fabrikat zu liefern. Warum? Weil die Möglichkeiten für schnelle, sachgemäße und preiswerte Reparatur schon bei der Konstruktion des Wagens berücksichtigt werden. Wer einen guten Wagen baut, hat auch das größte Interesse daran, die Qualität des Wagens durch gute und einwandfrei passende Ersatzteile zu erhalten.

Deshalb verwende ich immer nur „Original-OPEL-Ersatzteile"! Sie schaffen und erhalten mir einen großen, stets zufriedenen Kundenkreis!

250 Millionen mal! Dieser Kolben, seine Ringe, der Bolzen und die Pleuelstange taten 105 000 km lang in einem OPEL zuverlässig ihren Dienst. Sie sind also rund 250 Millionen mal auf- und niedergerast, ohne reparatur- oder ersatzbedürftig zu werden.

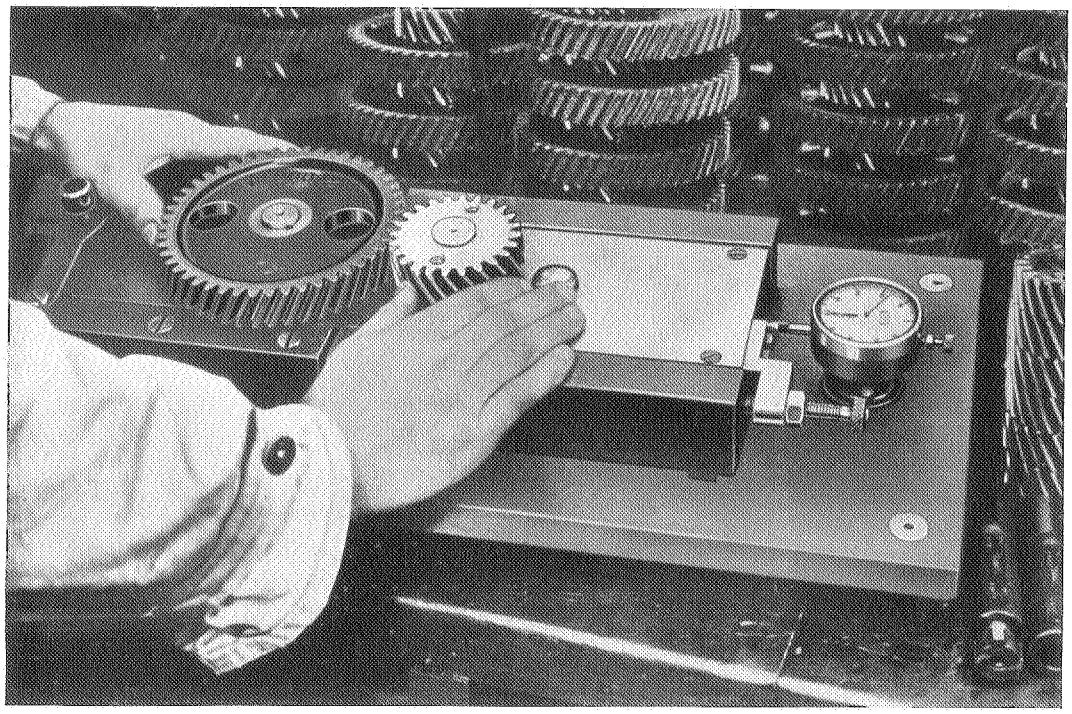
Original-OPEL-Ersatzteile, bis auf geringe Ausnahmen Stück für Stück geprüft, bieten:

- Auserlesenes Material
- Sofortige Verfügbarkeit
- Unbedingte Präzision
- Unübertroffene Preiswürdigkeit

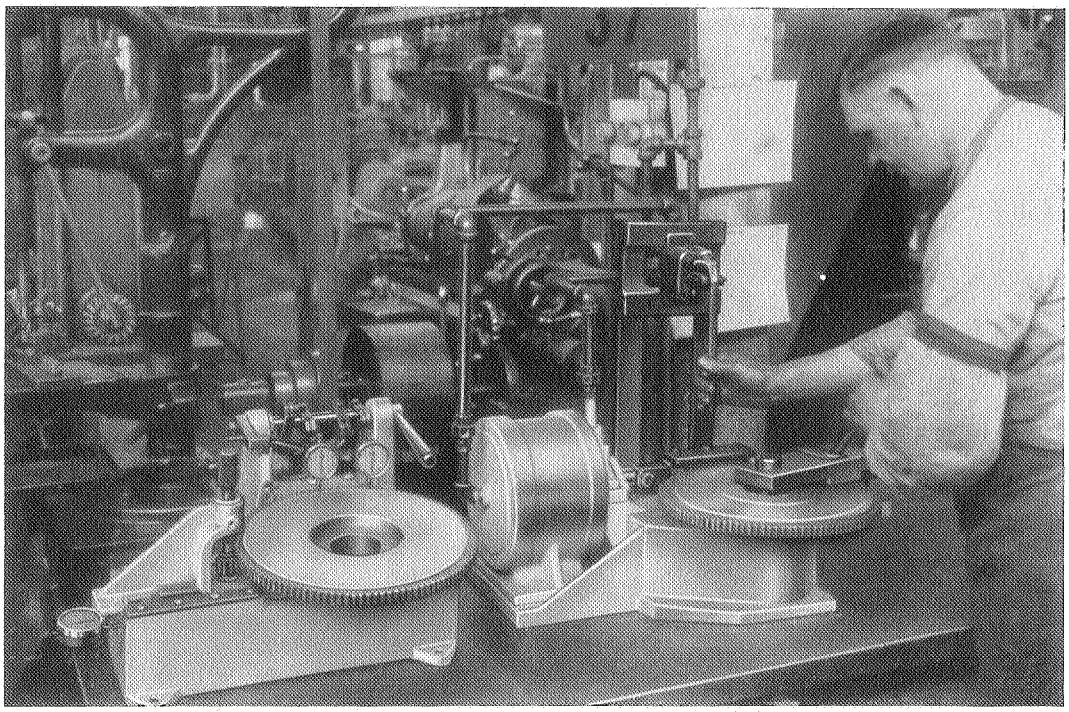
Deshalb: nur ORIGINAL-OPEL-ERSATZTEILE!

ORIGINAL OPEL ERSATZTEILE

ADAM OPEL A. G. · RÜSSELSHEIM AM MAIN



Genaueste Prüfung der Zahnform jedes einzelnen Rades im Abrollverfahren. Die geringste Kantung im Eingriff der Zähne bedeutet Kraftverlust und vorzeitige Abnutzung; das kleinste, nicht mehr zulässige Spiel verursacht Geräusche



Das Bild zeigt links die Kontrolle der Schwungscheiben und des aufgepreßten Zahnkranzes mit Hilfe genauer Meßuhren auf schlagfreien Lauf. Auf der rechten Seite macht der Inspektor mit einem Spezial-Apparat unter einem hohen, pneumatisch erzeugten Druck die Prüfung auf festen Sitz des aufgezogenen Zahnkranzes

Simmerringdichtung – Alle Modelle

Die Ledermanschette einiger Simmerringe ist in Paraffin getränkt, wodurch das Leder im Anlieferungszustand hart erscheint. Bei denjenigen Simmerringen, bei welchen die Ledermanschette weich ist, liegt keine Imprägnierung vor. Es ist also irrig, anzunehmen, daß die Verhärtung nachträglich infolge langer Lagerung eingetreten ist.

Um die Simmerringe, speziell die mit Paraffin getränkten, einbaufertig zu machen, ist nachstehende Vorschrift zu beachten:

Simmerringdichtung vor dem Einbau ca. 15 Min. in angewärmtes Öl (die Öltemperatur darf nicht höher als 60° sein) legen. Die Wachsimprägnierungsschicht schmilzt hierdurch von der Ledermanschette ab, so daß das Leder geschmeidig wird. Wenn diese Dichtungen auf diese Weise in Öl angewärmt werden, so müssen dieselben unbedingt in warmem Zustande eingebaut werden. Auf keinen Fall dürfen die Simmerringe erkalten, da sich sonst die Ledermanschette einkrümmt und der Simmerring beim Aufziehen beschädigt werden kann.

Wir halten es für empfehlenswert, wenn auch die Simmerringe, bei welchen die Ledermanschette im Anlieferungszustand weich ist, nach der gleichen Vorschrift eingebaut werden.

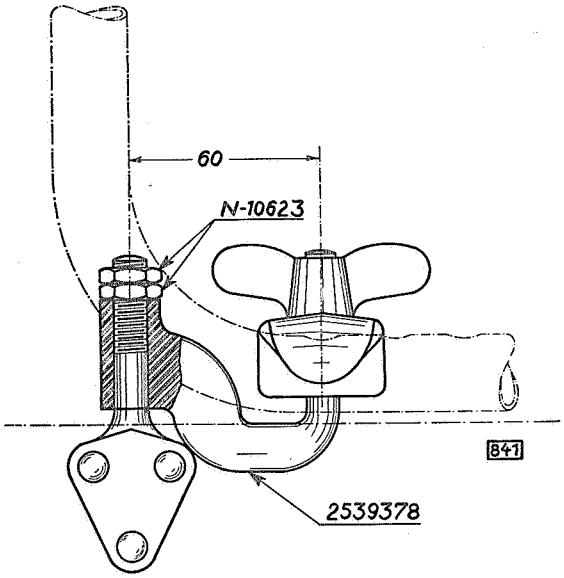
Bestellung von Typenschildern

Wir erhalten in letzter Zeit wiederum mehrere Bestellungen auf Blanko-Typenschilder, obwohl wir in früheren „Kundendienst-Nachrichten" darauf hingewiesen haben, daß Blanko-Typenschilder überhaupt nicht zum Versand kommen, sondern bei Bestellung von Typenschildern genaue Vorschriften zu beachten sind. Dies veranlaßt uns, an dieser Stelle nochmals auf die in Betracht kommenden Punkte hinzuweisen, um zeitraubende Rückfragen, die eine Verzögerung in der Erledigung bedingen, zu vermeiden:

1. Blanko-Typenschilder werden laut gesetzlicher Vorschrift nicht geliefert.
2. In den Fällen, in welchen Typenschilder aus irgendeinem Grunde erneuert werden müssen, z. B. bei Karosserie-Umbauten, die eine Änderung des Eigengewichtes zur Folge haben, ist das seitherige Original-Typenschild einzuschicken. Der Bestellung ist eine amtliche Wiegekarte des umgebauten Fahrzeuges oder eine Bestätigung des neuen Eigengewichtes von seiten der Zulassungsbehörde beizulegen.
3. Wenn bei einem Fahrzeug das Original-Typenschild abhanden gekommen ist, so kann ein Duplikat-Typenschild nur dann ausgestellt werden, wenn uns gleichzeitg eine amtliche Bestätigung der zuständigen Zulassungsbehörde über die Notwendigkeit eines Duplikat-Typenschildes zugeht. Sämtliche Fahrzeugdaten, die auf das Duplikat-Typenschild aufgeschlagen werden müssen, sind auf der amtlichen Bestätigung aufzuführen.
4. Alle Bestellungen auf Typenschilder sind an die Abteilung Kundendienst-Technische Vorbereitung zu richten, welche vor Ausfertigung der Duplikat-Typenschilder die eingesandten Unterlagen überprüft und die Zustellung der Duplikat-Typenschilder gegen Berechnung von RM 1.50 direkt vornimmt.

Vergrößerte Verstellmöglichkeit der Vordersitzbank – 13 237

Einige Händler und auch vereinzelte Kunden traten mit dem Wunsch an uns heran, für die Vordersitzbank des Modells 13 237 eine größere Rückverstellmöglichkeit vorzusehen.



Anordnung der Vordersitzbefestigung für größere Rückverstellung

Wir haben zu diesem Zweck für Kundendienst eine besondere Brücke zur Vordersitzbefestigung entwickelt.

Die Brücke wird nachträglich auf beide Zapfen der Vordersitzbefestigung aufgesetzt und mit je 2 Muttern auf dem Zapfen befestigt. Durch Zwischenschaltung der Brücken ist eine Rückverstellung der Vordersitzbank um weitere 60 mm ermöglicht. Die zur Verstellung erforderlichen Teile sind von der Abteilung Teile unter nachstehenden Teile-Nummern lieferbar:

2 539 378	Brücke	2 Stück
N-10 623	Mutter	4 Stück

Die Anordnung der größeren Verstellmöglichkeit geht aus der nebenstehenden Abbildung hervor.

Infolge der größeren Rückverstellung des Vordersitzes wird naturgemäß der Raum zwischen Vordersitzrückenlehne und Rücksitz verkleinert.

Verstärkung für Andrehkurbelöffnung im Kühlergitter – 13 237, 20103/120

In vereinzelten Fällen wurden beim Anwerfen des Motors mit der Andrehkurbel die Stäbe des Kühlergitters verdrückt, obwohl in den beiden Stäben, welche die Öffnung umgrenzen, Versteifungsanlagen vorgesehen sind.

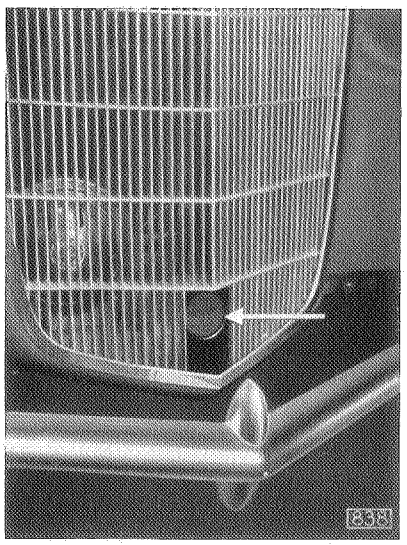
Wir haben deshalb in die Öffnung des Kühlergitters eine Verstärkungsplatte eingefügt, so daß ein Verdrücken der Stäbe des Gitters beim Ankurbeln mit Sicherheit vermieden wird.

Die Verstärkungsplatte

Teile-Nr. 1 320 005 für 13 237

Teile-Nr. 1 320 004 für 20 103/120

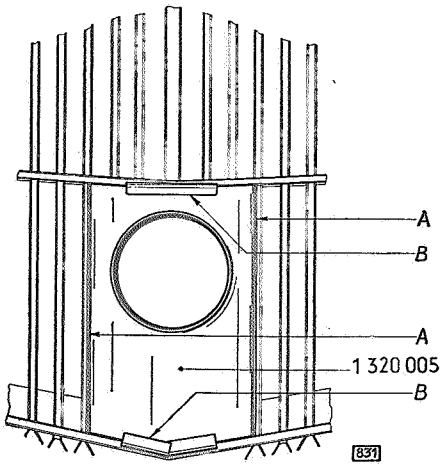
läßt sich auch nachträglich in die Kühlergitter dieser Modelle einsetzen, und zwar ist folgende Einbauvorschrift zu beachten:



Verstärkungsplatte für Andrehkurbelöffnung im Kühlergitter

ARBEITSFOLGE:

1. Kühlerschutzblech unten abnehmen.
2. Verstärkungseinlagen in den beiden Gitterstäben, welche die Öffnung umgrenzen, mit Schraubenzieher nach oben schieben. (Die Verstärkungseinlagen können in den Stäben bleiben, müssen jedoch bis über den ersten Querstab von unten hochgeschoben werden, damit die Gitterstäbe zur Aufnahme der neuen Verstärkungsplatte frei sind.)
3. Verstärkungsplatte Teile-Nr. 1 320 005 für Olympia (Teile-Nr. 1 320 004 für 20 103/120) von innen in die beiden Stäbe einsetzen.
4. Mittleres Eckblech des ersten Querstabes von unten nach oben über die Verstärkungsplatte umbördeln.



Verstärkungsplatte im Kühlergitter

A Einlagen nach oben schieben, Verstärkungsplatte in die Stäbe einsetzen

B Mittlere Eckplatten oben und unten umbördeln

5. Unteres Eckblech in der Mitte einschneiden und nach oben umbördeln.
6. Wenn erforderlich, kann die Verstärkungsplatte zusätzlich mit einigen Tropfen Zinn angeheftet werden.
7. Kühlerschutzblech wieder befestigen.

PERSONEN-WAGEN-MODELLE

Baujahr 1930—1935

Type	Baujahr	Zylinder-anzahl	Bohrung mm	Hub mm	Hub-volumen ccm	Radstand mm	Modellbezeichnungen		Kennzeichen	
							Modelle	Symbole	Vor der Fahrgestell-Nr.	Vor der Motor-Nr.
4/20 PS	1930	4	60	90	1010	2510	Limousine 2-Sitzer-Cabriolet Touring Roadster	LM C 2 T RD	1 A -	—
8/40 PS	1930	6	64	100	1916	2880	Limousine Luxus-Limousine	LM LM-LX	2 A -	—
1.1 Ltr.	1931	4	60	90	1010	2510	Limousine 2-Sitzer-Cabriolet Touring Roadster	LM C 2 T RD	1 B -	—
1.2 Ltr.	1931	4	65	90	1186	2286	Limousine Sonnen-Limousine 4-Sitzer-Cabriolet 2-Sitzer-Cabriolet Touring Roadster	LM LM-SD C 4 C 2 T RD	12 B -	—
1.8 Ltr.	1931	6	65	90	1780	2540	Limousine Sonnen-Limousine Sonnen-Coupé 2-Sitzer-Cabriolet Touring	LM LM-SD SSCP C 2 T	18 B -	—
1.2 Ltr.	1932	4	65	90	1186	2286	Limousine Sonnen-Limousine 4-Sitzer-Cabriolet 2-Sitzer-Cabriolet Touring Roadster	LM LM-SD C 4 C 2 T RD	12 C -	—
1.2 Ltr.	1932	4	65	90	1186	2337	Regent-Limousine	SL	92 C -	—
1.8 Ltr.	1932	6	65	90	1780	2540	Limousine Regent-Limousine Sonnen-Limousine Sonnen-Coupé 4-Sitzer-Cabriolet 2-Sitzer-Cabriolet Touring Roadster Sport-Roadster	LM SL LM-SD SSCP C 4 C 2 T RD —	18 C -	—
1033	1933	4	65	75	988	2286	Limousine Sonnen-Limousine Roadster	LM LS RD	E -	—
12 N	1933	4	65	90	1186	2286	4-Sitzer-Cabriolet	N-C 4	G -	—
1210	1933	4	65	90	1186	2286	Limousine Sonnen-Limousine 2-Sitzer-Cabriolet Touring Roadster	LM LS C 2 T RD	F -	-
1233	1933	4	65	90	1186	2337	Regent-Limousine	SL	K -	—
12 LG	1933	4	65	90	1186	2445	4-türige Limousine 4-Sitzer-Cabriolet	LM C 4	L -	—
18 N	1933	6	65	90	1780	2540	Normal-Limousine Luxus-Limousine	N-LM N-LX	M -	—
1833	1933	6	65	90	1780	2540	4-türige Regent-Limousine 2-türige Regent-Limousine 4-Sitzer-Regent-Cabriolet 2-Sitzer-Regent-Cabriolet 4-Sitzer-Normal-Cabriolet	LM SL C 4 C 2 NC 4	U -	—
1210 u. 1290	1934	4	65	90	1186	2286	Limousine Spezial-Limousine Cabriolet-Limousine	NLM LM CL	10 -	R —
1397	1934	4	67.5	90	1279	2474	4-türige Limousine 2-türige Limousine Cabriolet-Limousine 4-Sitzer-Cabriolet	LV LZ CL C 4	97 -	—
20103	1934	6	67.5	90	1920	2642	Limousine 4-Sitzer-Cabriolet	LV C 4	103 -	—
20120	1934	6	67.5	90	1920	3050	Limousine Pullman-Limousine Landaulet Cabriolet-Limousine	LV PL LA CL	120 -	—
1290	1935	4	65	90	1186	2286	Limousine Spezial-Limousine Cabriolet-Limousine	NLM LM CL	10 -	R —
1397	1935	4	67.5	90	1279	2474	4-türige Limousine 2-türige Limousine Cabriolet-Limousine 4-Sitzer-Cabriolet	LV LZ CL C 4	97 -	—
13237	1935	4	67.5	90	1279	2370	Limousine Cabriolet-Limousine	LM CL	237 -	—
20103	1935	6	67.5	90	1920	2642	Limousine 4-Sitzer-Cabriolet	LV C 4	103 -	—
20120	1935	6	67.5	90	1920	3050	Limousine Pullman-Limousine Cabriolet-Limousine Landaulet Droschke	LV PL CL LA D 6	120 -	—

LIEFER- UND LASTWAGEN-MODELLE

Baujahr 1930—1935

Type	Tonnen-Bezeichnung	Baujahr	Zylinder-anzahl	Bohrung mm	Hub mm	Hub-volumen ccm	Radstand mm	Chassis-Trag-fähigkeit kg	Höchstzul. Gesamt-gewicht kg	Modell-Bezeichnungen	Kennzeichen Vor der Fahrgestell-Nr.	Kennzeichen Vor der Motor-Nr.
4/20 PS	—	1930	4	60	90	1010	2510	600	1160	Kastenwagen	1A-	—
10/40 PS	1¾ To.	1930	4	89	105	2594	3850	2325	3725	Pritschenwagen	25LA-	—
1.1 Ltr.	—	1931	4	60	90	1010	2510	600	1160	Kastenwagen	1B-	—
1.2 Ltr	—	1931	4	65	90	1186	2286	550	1100	Kastenwagen	12B-	—
1.8 Ltr.	—	1931	6	65	90	1780	2540	600	1280	Kastenwagen	18B-	—
2.6 Ltr.	1½ To.	1931	4	89	105	2594	3328	2255	3455	Pritschenwagen	26LB-	—
3.5-34	2 To.	1931	6	79.4	117.5	3417	3410	2717	4200	Pritschenwagen	3.5-34B-	—
3.5 Ltr.	2 To.	1931	6	79.4	117.5	3417	4000	2717	4200	Pritschenwagen	35LB-	—
3.5-57	2½ To.	1931	6	79.4	117.5	3417	4000	3375	4900	Pritschenwagen	3.5-57B-	—
1.2 Ltr.	—	1932	4	65	90	1186	2286	550	1100	Kastenwagen	12C-	—
1.8 Ltr.	—	1932	6	65	90	1780	2540	600	1280	Kastenwagen	18C-	—
3.5-34	2 To.	1932	6	79.4	117.5	3417	3410	2717	4200	Pritschenwagen	3.5-34C-	—
3.5 Ltr.	2 To.	1932	6	79.4	117.5	3417	4000	2717	4200	Pritschenwagen	3.5LC-	—
3.5-57	2½ To.	1932	6	79.4	117.5	3417	4000	3375	4900	Pritschenwagen	3.5-57C-	—
12 N	—	1933	4	65	90	1186	2286	556	1100	Kastenwagen	G-	—
12 LGL	—	1933	4	65	90	1186	2460	750	1350	Pritschenwagen Kastenwagen	LL-	—
3.5-34	2 To.	1933	6	79.4	117.5	3417	3410	2717	4200	Pritschenwagen	3.5-34D-	—
3.5 Ltr.	2 To.	1933	6	79.4	117.5	3417	4000	2900	4400	Pritschenwagen	3.5LD-	—
3.5-57	2½ To.	1933	6	79.4	117.5	3417	4000	3375	4900	Pritschenwagen	3.5-57D-	—
3.5-83	2½ To.	1933	6	79.4	117.5	3417	4650	3395	5000	Chassis	3.5-83D-	—
1296	—	1934	4	65	90	1186	2460	750	1350	Kastenwagen	96-	R
2.0-12	1 To.	1934	6	67.5	90	1820	2852	1600	2500	Pritschenwagen Kastenwagen	2V-	—
3.5-34	2 To.	1934	6	79.4	117.5	3417	3410	2792	4300	Pritschenwagen	4V-	R
3.5-2 T	2 To.	1934	6	79.4	117.5	3417	4000	2975	4500	Pritschenwagen	5V-	R
3.5-57	2½ To.	1934	6	79.4	117.5	3417	4000	3375	5000	Pritschenwagen	7V-	R
3.5-83	2½ To.	1934	6	79.4	117.5	3417	4650	3470	5100	Chassis	8V-	R
1296	—	1935	4	65	90	1186	2460	750	1350	Kastenwagen	96-	R
2.0-12	1 To.	1935	6	67.5	90	1920	2852	1600	2500	Pritschenwagen Kastenwagen	2V-	—
2 To-3410* 3.5-34-20	2 To.	1935	6	79.4	117.5	3417	3410	2792	4300	Pritschenwagen	4V-	R
2.5To-3410* 3.5-34-25	2½ To.	1935	6	79.4	117.5	3417	3410	3370	4900	Pritschenwagen	4SV-	R
2 To-4000* 3.5-57-20	2 To.	1935	6	79.4	117.5	3417	4000	2835	4400	Pritschenwagen	5V-	R
2.5To-4000* 3.5-57-25	2½ To.	1935	6	79.4	117.5	3417	4000	3415	5000	Pritschenwagen	7V-	R
2.5To-4650* 3.5-83	2½ To.	1935	6	79.4	117.5	3417	4650	3415	5100	Pritschenwagen	8V-	R

* Verkaufsbezeichnung

TECHNISCHE DATEN

der OPEL-Personen- und BLITZ-Lastwagen-Modelle 1936/1937

MODELLE	1,1 Ltr.			1,3 Ltr.		2,0 Ltr.		2,5 Ltr.
	P 4 Normal-Limousine	P 4 Cabriolet- u. Spezial-Lim.	Kadett	Olympia	Geschäfts-Wagen	2,0 Ltr. 6 Zylinder	1 fo	2,5 Ltr. 6-Zylinder
	1190		11234	13237	1396	20103	2,0—12	25104
Motor								
Zylinderzahl	4	4	4	4	4	6	6	6
Bohrung mm	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	80
Hub mm	75	75	75	90	90	90	90	82
Hubraum ccm	1066	1066	1066	1279	1279	1920	1920	2456
Verdichtungsverhältnis	6:1	6:1	6:1	5,9:1	5,9:1	5,75:1	5,75:1	6:1
Leistung PS	23	23	23	26	26	36	36	55
Drehzahl bei ( ) km/Stunde gestoppte Geschw. U/min.	3730 (80)	3730 (80)	3545 (80)	3870 (90)	3280 (80)	3900 (100)	3590 (80)	3860 (110)
Zündfolge	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
Fassungsvermögen								
Kraftstoffbehälter Ltr.	25	25	27	28	25	40	38	40
Kurbelgehäuse Ltr.	3	3	3,2	3,5	3,5	5	5	5
Getriebegehäuse Ltr.	0,35	0,75	0,35	0,75	0,75	0,75	0,7	1,0
Hinterachsgehäuse Ltr.	0,9	0,9	0,9	0,9	1,5	1,5	2,5	1,5
Kühlsystem Ltr.	5,7	5,7	6	6,5	6	8,8	9,5	12,0
Fahrgestell								
Radstand mm	2286	2286	2337	2370	2460	2642	2852	2642
Spurweite vorn mm	1118	1118	1075	1092	1118	1257	1346	1257
Spurweite hinten mm	1168	1168	1168	1168	1260	1260	1422	1260
Geringster Bodenabstand mm	205	205	190	190	190	200	210	200
Wendekreisdurchmesser rechts m	11,5	11,5	11,65	12,5	12,5	11,5	12,3	11,5
Wendekreisdurchmesser links m	12,8	12,8	12,1	12,75	12,9	11,4	12,3	11,4
Reifen und Räder								
Felgenart	Tiefbett	Tiefbett	Tiefbett	Tiefbett	Tiefbett	Tiefbett	Tiefbett	Tiefbett
Felgengröße	2,75 D x 17	2,75 D x 17	3,00 D x 16	3,00 D x 16	2,75 D x 17	3,25 D x 16	vorn 3,25 E x 17 hinten 4,00 F x 17	3,25 D x 16
Reifengröße vorn	4,25-17	4,25-17	4,50-16	5,00-16	4,75-17	5,50-16	5,50-17 extra	5,50-16
Reifengröße hinten	4,25-17	4,25-17	4,50-16	5,00-16	4,75-17	5,50-16	7,00-17 extra	5,50-16
Reifendruck vorn at.	1,75	1,75	1,6	1,6	1,75	1,5	2,5	1,6
Reifendruck hinten at.	2 (2,25×)	2 (2,25×)	1,7 (2,00×)	1,7 (1,85×)	2,75	1,7	3	1,7 (2,00×)
Wagenabmessungen								
Länge über alles m	3,34	3,68[2])	3,81	3,93	3,86	4,39	4,64[6]) 4,46[5])	4,37
Breite über alles m	1,425	1,425	1,375	1,43	1,47	1,565	1,71[5]) 2[6])	1,565
Höhe über alles unbeladen m	1,640	1,635	1,53	1,540	1,820	1,655	1,92/2,28[6]) 2,06[5])	1,655
Laderaum								
Länge mm	—	—	—	—	1400[4])	—	2200[6]) 2115[5])	—
Breite mm	—	—	—	—	1220[4])	—	1800[6]) 1460[5])	—
Höhe mm	—	—	—	—	1045	—	1250[6]) 1165[5])	—
Ladefläche qm	—	—	—	—	ca. 1,58	—	ca. 4[6]) ca. 3[5])	—
Ladehöhe vom Boden, beladen mm	—	—	—	—	ca. 550	—	940[6]) 670[5])	—
Gewichte								
Fahrgestell-Tragfähigkeit (nach Typenschein) kg	—	—	—	—	750	—	1600	—
Fahrgestell-Eigengewicht (nach Typenschein) kg	—	—	—	—	615	—	900	—
[18]) Betriebsgewicht Limousine kg	742	778	753	857	—	1123	—	1190
Steuergewicht kg	—	—	—	—	795[5])	—	1340[6]) 1240[5])	—
Höchstzulässiges Gesamtgewicht kg	1150	1150	1150	1240	1365	1500	2500	1600
Getriebe								
Getriebetype	3-Gang	4-Gang[3])	3-Gang	4-Gang	4-Gang	4-Gang	4-Gang	3-Gang
Übersetzungsverhältnis 1. Gang	3,52 : 1	3,91 : 1	3,52 : 1	3,91 : 1	3,91 : 1	3,91 : 1	3,91 : 1	2,94 : 1
2. Gang	1,69 : 1	2,47 : 1	1,69 : 1	2,47 : 1	2,47 : 1	2,47 : 1	2,47 : 1	1.66 : 1
3. Gang	1 : 1	1.49 : 1	1 : 1	1.49 : 1	1.49 : 1	1.49 : 1	1.49 : 1	1 : 1
4. Gang	—	1 : 1	—	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	—
5. Gang	—	—	—	—	—	—	—	—
Rückwärts-Gang	4,60 : 1	4,207 : 1	4,60 : 1	4,207 : 1	4,207 : 1	4,207 : 1	4,207 : 1	3,78 : 1
Hinterachsübersetzung								
Serienmäßig	5,57 : 1	5,57 : 1	5,14 : 1	5,14 : 1	5,14 : 1	4,78 : 1	6,14 : 1	4,3 : 1
Sonderbestellung	—	—	—	—	5,57 : 1	4,3 : 1	—	—
Bremsen								
Fußbremse, 4-Rad	mechan.	mechan.	hydraul.	hydraul.	mechan.	hydraul.	mechan.	hydraul.
Handbremse wirkt auf	4 Räder	4 Räder	Hinterräder	Hinterräder	4 Räder	Hinterräder	4 Räder	Hinterräder
Gesamte Bremsfläche qcm	460	460	550	550	500	735	750	735
Elektrische Ausrüstung								
Batterie-Spannung Volt	6	6	6	6	6	6	6	6
Batterie-Kapazität Amp.-Std.	62,5	62,5	70	70	62,5	72	72	75
Zündkerze, Bosch	W 145/0	W 145/0	W 145/0	M 95/0	M 95/0	M 95/0	M 95/0	W 145 A 1

Zeichenerläuterungen:

[2]) mit aufgeklappter Gepäckbrücke
[3]) Cabriolet-Limousine: 3-Gang wie Normal-Limousine
[4]) in Gürtellinie gemessen
[5]) Kastenwagen
[6]) Pritschenwagen
[7]) Fahrgestell
[8]) 3,5-36-30 N: 213 mm
[9]) 35-36-30 N: Felgengröße 5" — 20
Reifengröße vorn 7,00 — 20 Tr
" hinten 7,00 — 20 Tr Zwlg.
Reifendruck vorn 3,5 at
" hinten 4,0 at

Die mit einem × versehenen Reifendrucke gelten bei einer Belastung von 4 Personen und Gepäck.

TECHNISCHE DATEN

der OPEL-Personen- und BLITZ-Lastwagen-Modelle 1936/1937

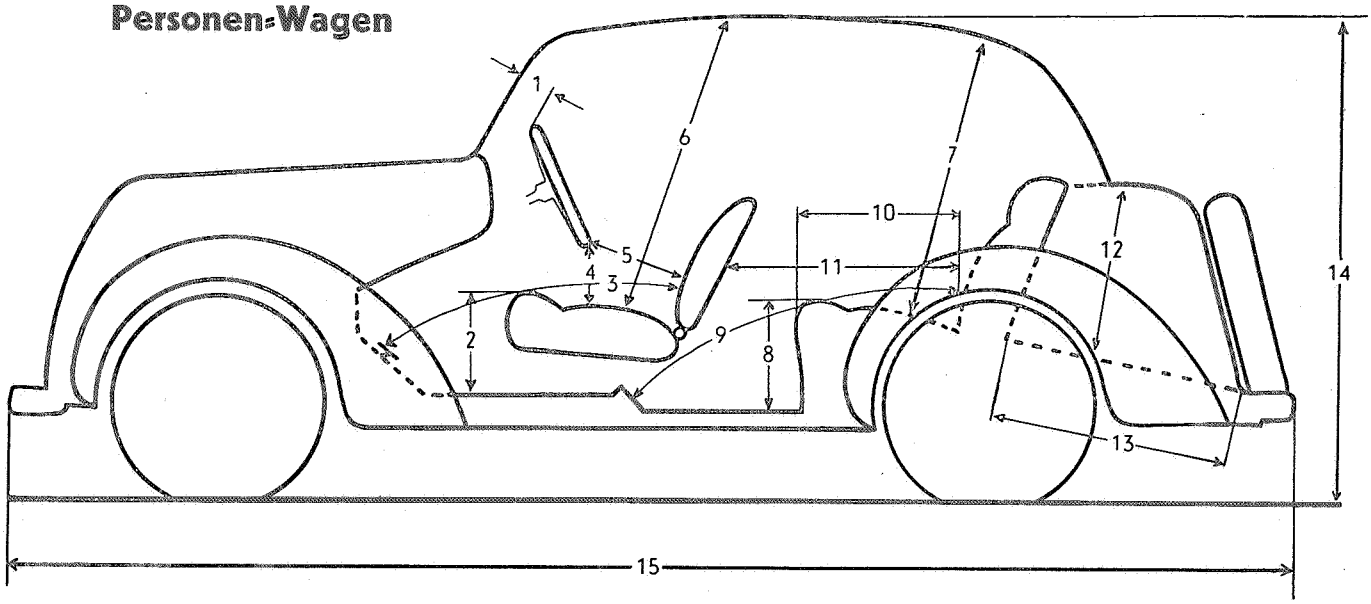
3,5 Ltr.						3,6 Ltr.			
2 to—3410	2½ to—3410	2½ to—4000	2½ to—4650	3 to—S-3600	3 to OM—4650	3 to—3600 *)	3 to—3600 Typ „S" **)	3 to—4200	3 to—4650 NR *)
3,5—34—20	3,5—34—25	3,5—57—25	3,5—83—25	3,5—36—30 S	3,5—47—OM				
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
79,4	79,4	79,4	79,4	79,4	79,4	90	90	90	90
117,5	117,5	117,5	117,5	117,5	117,5	95	95	95	95
3417	3417	3417	3417	3417	3417	3601	3601	3601	3601
5,2:1	5,2:1	5,2:1	5,2:1	5,2:1	5,2:1	6:1	6:1	6:1	6:1
64	64	64	64	64	64	75	75	75	75
3140 (80)	3085 (80)	3085 (80)	3085 (80)	2850 (80) [17]	2850 (80)	2910 (80)	2880 (80)	2910 (80)	2880 (80)
1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
62	62	62	90 (62)	82	86	82	82	82	86
6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	4,75	4,75	4,75	4,75
1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,50	2,50	2,50	2,50
3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,55	3,55	3,55	3,55
13,0	13,0	13,0	13,0	11,0	11,0	14,50	14,50	14,50	14,50
3410	3410	4000	4650	3600	4650	3600	3600	4200	4650
1433	1433	1433	1433	1545	1545	1555	1542	1555	1542
1620	1620	1620	1620	1620	1620	1620	1620	1620	1620
225	231	231	231	230 [8]	230	223	228	223	228
14,5	14,5	16,8	18	13,1	16,4	13,1	13,1	14,50	16,5
14,3	14,4	18	20		15,4	13,1	13,1	14,50	16,5
Flachbett	Flachbett	Flachbett	Flachbett	Flachbett	Flachbett	Flachbett	Flachbett	Flachbett	Flachbett
5"-20 Tr	5"-20 Tr	5"-20 Tr	5"-20 Tr	6"-20 [9]	6"-20	vorn 5"-20 L hinten 6"-20	6"-20	vorn 5"-20 L hinten 6"-20	6"-20
6,00-20 Tr	6,00-20 Tr	6,00-20 Tr	6,00-20 Tr	190-20 Type Aero Riesenluft [9]	190-20 Type Aero Riesenluft	7,00 TR-20	190-20	7,00 TR-20	190-20
6,00-20 Tr. Zwlg.	6,50-20 Tr Zwlg.	6,50-20 Tr Zwlg.	6,50-20 Tr Zwlg.	190-20 Type Aero Riesenluft Zwlg. [9]	190-20 Type Aero Riesenluft Zwlg.	7,25-20 extra Zwlg.	190-20 Zwlg.	7,25-20 extra Zwlg.	190-20 Zwlg.
4,25	4,25	4,25	4,25	3,25 [9]	3,25	4,0	3,5	4,0	3,5
4,75	5	5	5	3,75 [9]	3,75	5,25	3,75	5,25	3,75
5,38	5,38	6,38	6,84 [7]	6,02	7,36 [7]	5,380	6,020	7,025	7,356
2,29	2,29	2,29	—	2,27	—	—	2,265	2,265	—
1,97/2,57	1,97/2,57	1,98/2,58	1,98/—	2,02/2,55 [10]	—	—	2,562 [6]	2,549 [6]	—
2495	2495	3495	—	3495	—	—	3500	4450	—
2125	2125	2125	—	2125	—	—	2125	2125	—
1430	1430	1430	—	1430	—	—	1430	1430	—
ca. 5,3	ca. 5,3	ca. 7,4	—	ca. 7,4	—	—	7,45	9,46	—
ca. 1000	ca. 1000	ca. 1010	—	1115 [11]	—	—	1090	1081	—
2795	3370	3415	3415	3885 [12]	3960	3940 †	3910	3895 †	3965 †
1505	1530	1585	1685	1815 [13]	2040	1760 †	—	1805 †	2035 †
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1980 [6]	2000 [6]	2150 [6]	—	2370 [6] [14]	—	—	2345	2430 †	—
4300	4900	5000	5100	5700 [15]	6000	5700 †	5700	5700 †	6000 †
4-Gang	4-Gang	4-Gang	4-Gang	5-Gang	5-Gang	5-Gang	5-Gang	5-Gang	5-Gang
5,56 : 1	5,56 : 1	5,56 : 1	5,56 : 1	7,84 : 1	7,84 : 1	7,84 : 1	7,84 : 1	7,84 : 1	7,84 : 1
3,07 : 1	3,07 : 1	3,07 : 1	3,07 : 1	4,82 : 1	4,82 : 1	4,82 : 1	4,82 : 1	4,82 : 1	4,82 : 1
1,8 : 1	1,8 : 1	1,8 : 1	1,8 : 1	2,71 : 1	2,71 : 1	2,71 : 1	2,71 : 1	2,71 : 1	2,71 : 1
1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1,58 : 1	1,58 : 1	1,58 : 1	1,58 : 1	1,58 : 1	1,58 : 1
—	—	—	—	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1
6,5 : 1	6,5 : 1	6,5 : 1	6,5 : 1	7,39 : 1	7,39 : 1	7,39 : 1	7,39 : 1	7,39 : 1	7,39 : 1
5,83 : 1	5,83 : 1	5,83 : 1	5,83 : 1	5,71 : 1	5,71 : 1	5,71 : 1	5,71 : 1	5,71 : 1	5,71 : 1
6,8 : 1	6,8 : 1	6,8 : 1	6,8 : 1	— [16]	6,83 : 1; 5,12 : 1	5,12 : 1	5,12 : 1	5,12 : 1	5,12 : 1
mechan. 4 Räder 1660	mechan. 4 Räder 1660	mechan. 4 Räder 1660	mechan. 4 Räder 1660	hydraul. Hinterräder 2400	hydraul. Hinterräder 2400	hydraul. Hinterräder 2408	hydraul. Hinterräder 2408	hydraul. Hinterräder 2408	hydraul. Hinterräder 2408
6	6	6	6 (12)	6	6 (12)	6 (12)	6 (12)	6 (12)	6 (12)
90	90	90	90 (105)	90	90 (105)	90 (75)	90 (75)	90 (75)	90 (105)
M 95/0	M 95/0	M 95/0	M 95/0	M 95/0	M 95/0	W 175 T 1	W 175 T 1	W 175 T 1	W 175 T 1

[10]) 3,5-36-30 N: 2,01/2,53 m
[11]) „ 1073 mm
[12]) „ 3835 kg
[13]) „ 1765 kg
[14]) „ 2320 kg
[15]) 3,5-36-30 N: 5600 kg
[16]) „ auf Sonderbestellung 6,83 : 1; 5,12 : 1
[17]) „ 2960 (80)
[18]) mit Kraftstoff, Öl, Kühlwasser, Ersatzrad und Werkzeug

*) nur als Fahrgestell und als Fahrgestell mit Führerhaus
**) nur als Pritschenwagen (mit oder ohne Überdachung)
†) vorläufige Gewichte

Karosserie-Abmessungen Opel 1937

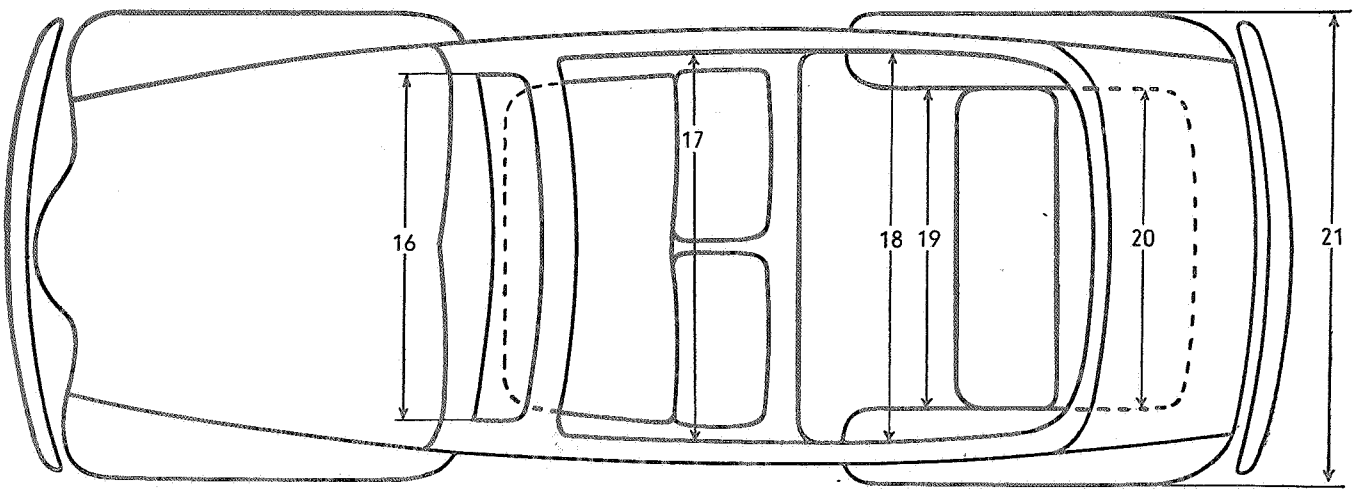
Personen-Wagen



Durch vor- und nachstehende Zeichnungen und Tabellen werden die Karosserie-Abmessungen der OPEL-Personen-Wagen 1937 veranschaulicht. Da es sich bei der Polsterung um stark nachgiebiges Material handelt, muß bei allen auf gepolsterte Flächen bezogenen Maßen die Möglichkeit einer geringen Abweichung im Einzelfalle in Betracht gezogen werden.

Man kann zwei verschiedene Wagen nicht durch das Gegenüberstellen von zwei oder drei Maßen vergleichen. Von Geräumigkeit und Bequemlichkeit ergeben nur alle Maße in ihrer Gesamtheit und dazu noch die zahlenmäßig nicht erfaßbare Art der Raum- und Sitz-Gestaltung ein Bild.

Der Wert solcher Maßtabellen soll also nicht überschätzt werden, worauf wir hinweisen, obwohl unsere Wagen in ihren Preisklassen in der Geräumigkeit ebenso führend sind wie hinsichtlich ihrer Fahrleistung und ihrer Wirtschaftlichkeit.



BREITENMASSE:

Änderungen vorbehalten!

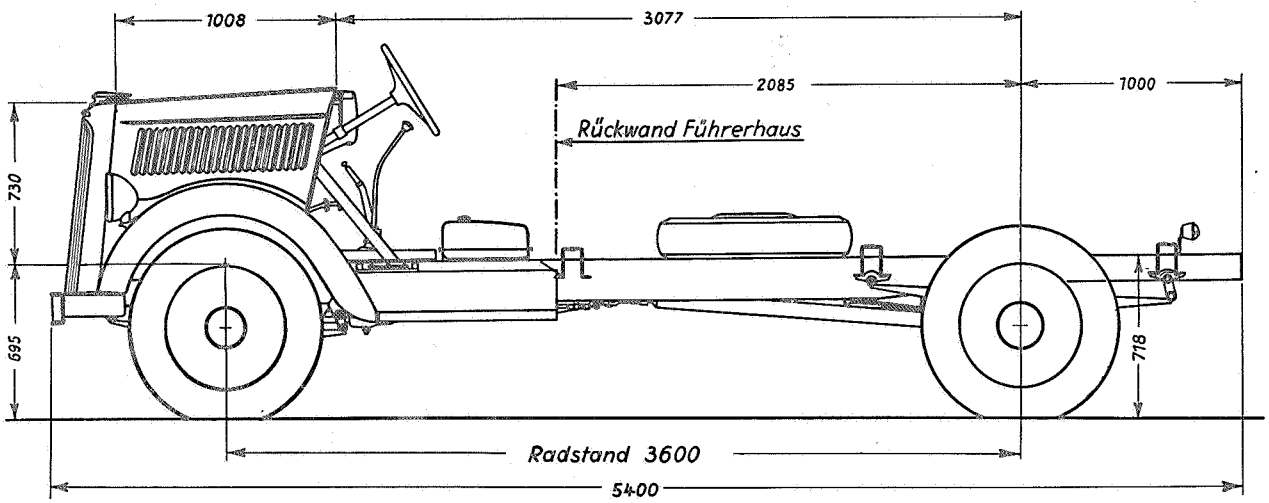
Maß Nr.	4 Zylinder			6 Zylinder		
	1.1 Ltr.		1.3 Ltr.	2.0 Ltr.	2.5 Ltr.	3.6 Ltr.
	P 4	Kadett	Olympia	6	Super 6	Admiral
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	85	70	85	95	95	125
2	285	305	280	390	390	340
3	1000	1000	1010	1030	1030	1050
4	210	175	180	190	190	190
5*)	400 (300)	370 (280)	365 (275)	385 (315)	385 (315)	405 (315)
6	950	950	950	950	950	1010
7	900	910	890	910	910	900
8	360	345	380	400	400	365
9	940	970	1025	1060	1060	1155
10	460	460	480	485	485	490
11*)	750 (650)	765 (675)	780 (690)	810 (740)	810 (740)	875 (790)
12	—	510	510	575	575	400
13	—	710	710	640	640	880
14	1600	1455	1485	1600	1600	1625
15	3665	3810	3930	4370	4370	5170
16	890	960	1030	1030	1030	1140
17	1100	1130	1160	1180	1180	1325
18	1230	1300	1180	1240	1240	1390
19	890	890	900	980	980	1280
20	—	890	890	980	980	1120
21	1420	1375	1430	1565	1565	1800

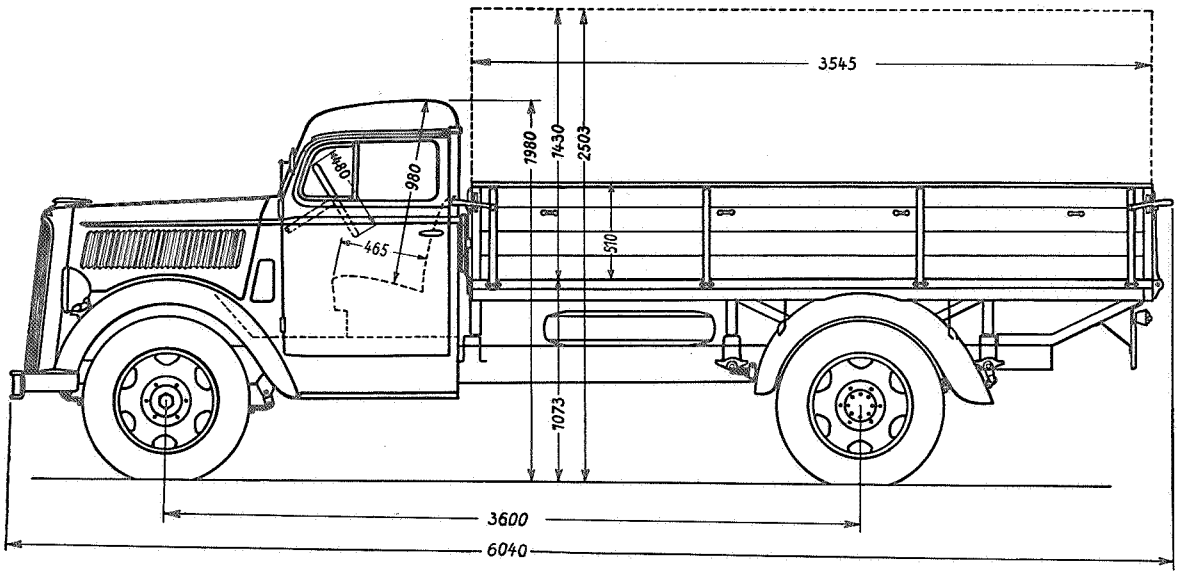
*) Bei Maß-Nr. 5 und 11 sind die Maße für die vorderste und hinterste Stellung des Vordersitzes angegeben.

3 To. Blitz-Lastwagen - Modell 3.5-36-30

Die Modellbezeichnung bedeutet:

3.5 = Abkürzung für den Hubraum des Motors.
36 = Abkürzung für den Radstand von 3600 mm.
30 = Abkürzung für die Nutzlast 3 to.



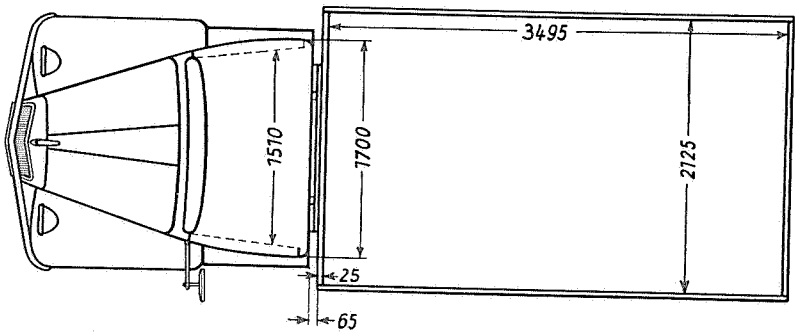


Wagenabmessungen:

Länge über alles	6040 mm
Breite über alles	2175 mm
Höhe über alles	2510 mm
Länge über alles, Fahrgestell	5400 mm

Ladefläche:

Ladelänge	3495 mm
Ladebreite	2125 mm
Ladefläche	7.43 m²
Laderaumhöhe	1430 mm
Ladehöhe über Boden	1070 mm



Öl- und Fett-Tabelle

Wir haben einige Änderungen an den Ölspezifikationen vorgenommen, welche wir für die Schmiermittel unserer Fahrzeuge vorschreiben. Die nachstehende Tabelle ersetzt alle bisher veröffentlichten Ölspezifikationen und ist somit allein für die Wahl der Schmiermittel maßgebend. In den Betriebsanleitungen für die 1937er Modelle sind bereits die ab jetzt zutreffenden Analysendaten enthalten.

M 15 dickflüssiges Getriebeöl

Flammpunkt	unter —10° C
Stockpunkt	über 225° C
Viskosität bei 50° C	35°—50° E
Viskosität bei 100° C	4.5°—5.0° E
Neutralisationszahl	unter 0.1 mg KOH/gr
(bei gefettetem Öl)	unter 1.0 mg KOH/gr
Hartasphalt	unter 0.10 %
Wasser	unter 0.10 %
Asche	unter 0.5 %

M 16 Getriebeöl für Winter

Flammpunkt	über 200° C
Viskosität bei 50° C	18°—25° E
Viskosität bei 100° C	2.7°—3.3° E
Stockpunkt	unter—14° C
Neutralisationszahl	unter 0.06 mg KOH/gr
(bei gefettetem Öl)	unter 1.0 mg KOH/gr
Hartasphalt	unter 0.10 %
Wasser	unter 0.10 %
Asche	unter 0.05 %

M 23 Getriebeöl für Sommer

Reines Erdöl-Raffinat, evtl. gefettet

Flammpunkt	über 250° C
Stockpunkt	unter —10° C
Viskosität bei 50° C	35°—45° E
Viskosität bei 100° C	4.0°—4.5° E
Neutralisationszahl	unter 0.08 mg KOH/gr
(bei gefettetem Öl)	unter 1.0 mg KOH/gr
Hartasphalt	0.00 %
Feste Fremdstoffe	0 %
Wasser	0 %
Asche	unter 0.05 %

M 26 Motorenöl für Sommer

(siehe Anmerkung)

Spez. Gewicht (20° C)	0,880—0,910
Flammpunkt	über 205° C
Stockpunkt	unter —10° C
Viskosität bei 0° C	unter rd. 400° E
Viskosität bei 50° C	rd. 7,5—9,5° E
Viskosität bei 100° C	über rd. 1,90° E
Richtungsfaktor	unter 3,8
Neutralisationszahl	unter 0,1 mg KOH/gr
Verseifungszahl	unter 0,5 mg KOH/gr
Conradsontest	unter 0,5 %
Asche	0,00 %
Wasser	0,00 %
Mech. Verunreinigungen	frei
Hartasphalt	0,000 %

Nach 24-stündiger Alterung mit Sauerstoff bei 150° C nach besonderer Vorschrift:

Neutralisationszahl	unter 0.5 mg KOH/gr
Verseifungszahl	unter 2.0 mg KOH/gr
Hartasphalt	unter 0,01 %

Das Mineralöl soll reines, raffiniertes Mineralöl sein, frei von fremden Bestandteilen.

ANMERKUNG:

Auf Grund eingehender Versuche darf für den obengesteuerten 2.5 Ltr. Motor während der warmen Jahreszeit an Stelle des bisher vorgeschriebenen Sommer-Motorenöles M 28 und das **Sommer-Motorenöl M 26** verwendet werden.

M 27 Motorenöl für Winter

Spez. Gewicht (20° C)	0.880—0.910
Flammpunkt	über 195° C
Stockpunkt	unter —18° C
Viskosität bei 0° C	unter rd. 200° E
Viskosität bei 50° C	5.5°—6.5° E
Viskosität bei 100° C	über rd. 1.6° E
Richtungsfaktor m	unter 3.8
Neutralisationszahl	unter 0.1 mg KOH/gr
Verseifungszahl	unter 0.5 mg KOH/gr
Conradsontest	unter 0.5 %
Asche	unter 0.00 %
Wasser	unter 0.00 %
Mech. Verunreinigungen	frei
Hartasphalt	unter 0.00 %

Nach 24-stündiger Alterung mit Sauerstoff bei 150° C nach besonderer Vorschrift:

Neutralisationszahl	unter 0.5 mg KOH/gr
Verseifungszahl	unter 2.0 mg KOH/gr
Hartasphalt	unter 0.01 %

Das Motorenöl soll reines, raffiniertes Mineralöl sein, frei von fremden Bestandteilen.

M 28 Motorenöl für Sommer

Spez. Gewicht	0.880—0.915
Flammpunkt	über 220° C
Stockpunkt	unter —10° C
Viskosität bei 0° C	unter rd. 1000° E
Viskosität bei 50° C	10°—13° E
Viskosität bei 100° C	über rd. 2.0° E
Richtungsfaktor	unter 3.8
Neutralisationszahl	unter 0.1 mg KOH/gr
Verseifungszahl	unter 0.5 mg KOH/gr
Conradsontest	unter 0.8 %
Asche	0.00 %
Wasser	0.00 %
Mech. Verunreinigungen	frei
Hartasphalt	0.000 %

Nach 24-stündiger Alterung mit Sauerstoff bei 150° C nach besonderer Vorschrift:

Neutralisationszahl	unter 0.5 mg KOH/gr
Verseifungszahl	unter 2.0 mg KOH/gr
Hartasphalt	unter 0.01 %

Das Motorenöl soll reines, raffiniertes Mineralöl sein, frei von fremden Bestandteilen.

M 37 Kugellagerfett

Spez. Gewicht	0.87—0.91
Farbe	rot
Tropfpunkt	über 100° C
Asche	unter 2 %
Wasser	unter 2 %
Feste Fremdstoffe	unter 0.5 %
Frei von Sand und schleifenden Bestandteilen	
Mineralöl	84—86 %
Seife	12—15 %
Freie Fettsäure	unter 0.2 %
Freier Kalk	unter 0.1 %

M 39 Graphitschmiere

wird von unserer Abteilung Teile geliefert.

M 45 Heißwasserpumpenfett

Naturfarbig	
Tropfpunkt	über 100° C
Unlöslich in Wasser	von 100° C
Asche	unter 4 %
Wasser	Spuren
Feste Fremdstoffe	unter 0.5 %
Frei von Sand und schleifenden Bestandteilen	
Seife (neutral)	60—65 %
Viskosität desselb. bei 50° C	über 5.5° E
Mineralöl	35—40 %

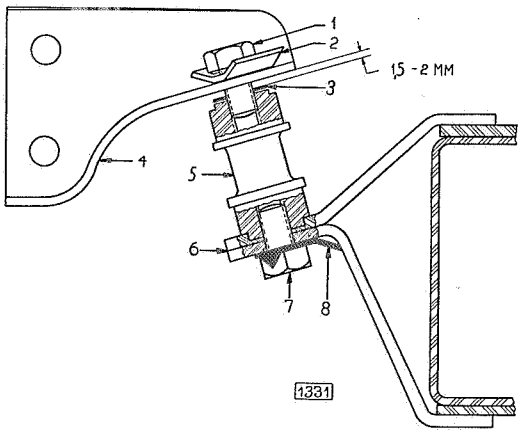
M 54 Graphitierte Vaseline

wird von unserer Abteilung Teile geliefert.

Vorläufige Technische Mitteilungen für 2.5 Ltr. „Super 6“
Einbau-Vorschriften, Hinweise und Spezialwerkzeuge

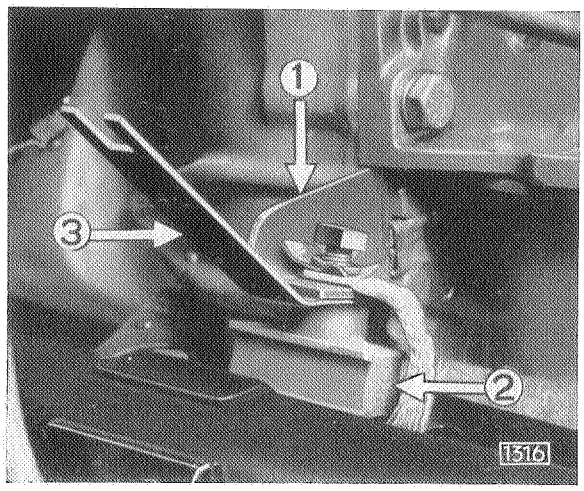
Genaue Angaben siehe Opel-Dienst-Nachrichten Ausgabe K. V. Juni/Juli 1937.

	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
Motor-aufhängung	Klemmungsfreier Motoreinbau: Beide vordere Stützpunkte sowie Stützpunkt am Getriebe festziehen. Motor kurz laufen lassen oder sonstwie bewegen, damit er sich in richtige Lage setzt. An mittleren Stützpunkten (Kupplungsgehäuse) muß 1½ bis 2 mm Spiel vorhanden sein. Eventuell durch Beilegscheiben ausgleichen. Mittlere Stützschrauben anziehen, dabei Platten gegenseitig nicht verdrehen. **Auf gute Sicherung der Schrauben achten.** Unrichtiger Einbau hat Bollern des Motors zur Folge. **Ausbau:** Motor kann nach Abnahme des Schalthebels mit Getriebe ausgebaut werden.	1½ und 2 mm Fühllehre Maulschlüssel 17 mm



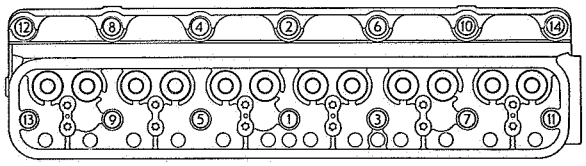
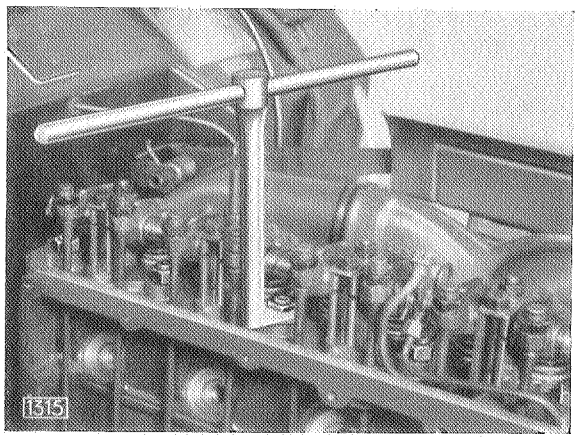
Anordnung der mittleren Motoraufhängung

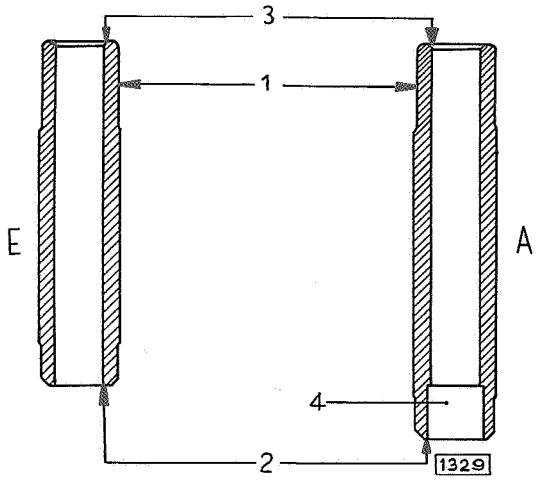
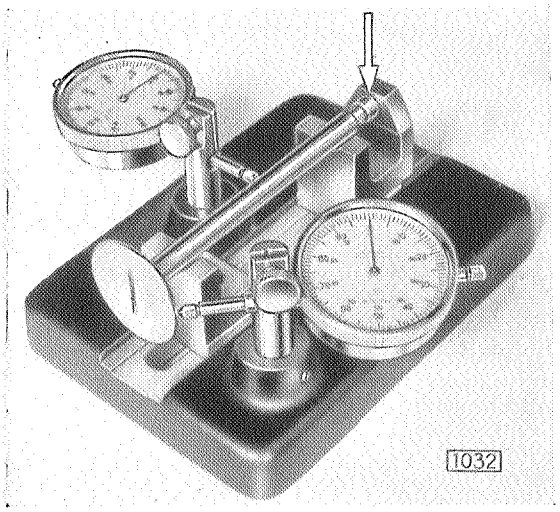
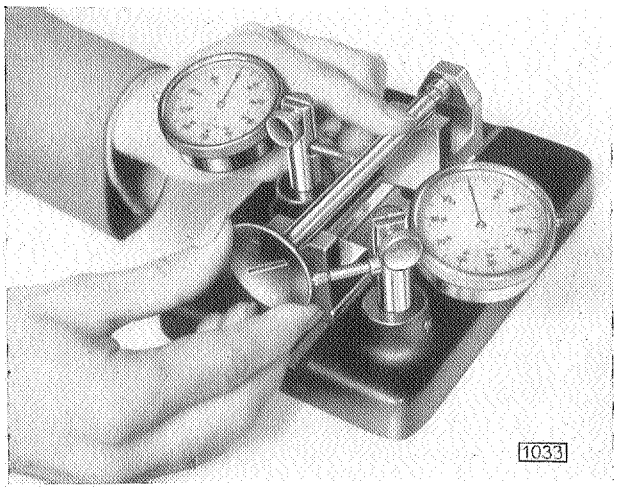
1 Sechskantschraube, oben
2 Sicherung
3 Ausgleichscheiben
4 Stütze am Kupplungsgehäuse
5 Gummipuffer
6 Stütze am Rahmen
7 Sechskantschraube, unten
8 Sicherung



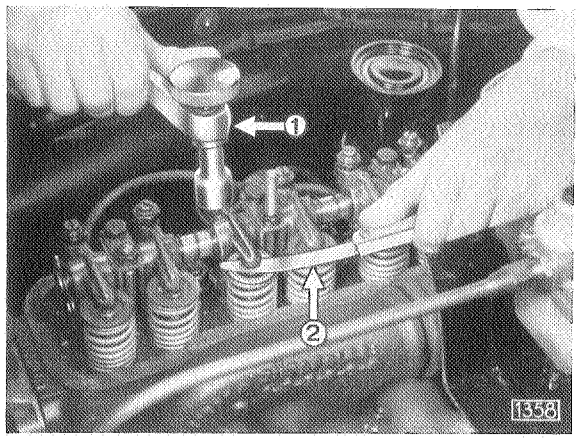
Abstand für mittlere Motoraufhängung mit Fühllehre S 746 prüfen

1 Stütze an Kupplungsgehäuse 2 Gummipuffer 3 Fühllehre

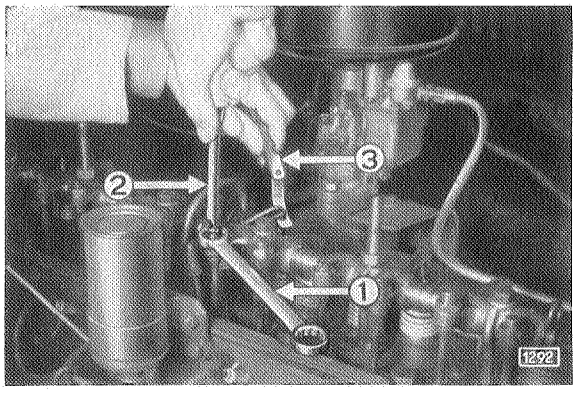
	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
Zylinderkopf	Zylinderkopfschrauben anziehen: Bei Verwendung des Spezialschlüssels U. 687 zum Anziehen oder Lösen der Zylinderkopfschrauben ist es nicht erforderlich, den Ventilmechanismus abzunehmen.  Reihenfolge für das Nachziehen der Zylinderkopfmuttern  Zylinderkopfmuttern mit Spezialschlüssel U 687 festziehen (Ölzuführungsrohr an Kipphebelwellen lösen und abheben.) Vor dem Auflegen neue Zylinderkopfdichtung beiderseits leicht mit Graphitfett M 39 bestreichen. Werden die Zylinderkopfschrauben nachgezogen, so ist das Ventilspiel nachzustellen. **Bemerkung:** Vor Ausbau des Zylinderkopfes Ölleitung für Schwinghebelschmierung abschrauben und nach oben herausziehen.	Zylinderkopfschlüssel U. 687 S 692 Ventilsitzfräser 45° S 693 Korrektionsfräser 70° S 694 Korrektionsfräser 15° S 695 Führungspilot für Ein- und Auslaßventil
Ventil Führungen	Einlaß 70 mm, Auslaß 75 mm Länge. **Aus- und Einbau** der Ventilführungen auf der Presse mit Dorn und Hülse. Die Hülse stellt zugleich die vorschriftsmäßige Einpreßhöhe der Ventilführung ein. Auslaßventilführungen Feuerschutz nach unten. Spiel zwischen Ventilschaft und Führung: Einlaß 0.025 bis 0.076 mm Auslaß 0.050 bis 0.102 mm Bei Original Opel-Teilen und nebenstehenden Reibahlen in gutem Zustande ergeben sich diese Spiele.	Dorn und Hülse S 700 Reibahle-Einlaß S 699 Reibahle-Auslaß S 698

	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
	 Einlaßventilführung Auslaßventilführung 1 Lange Verjüngung des Außendurchmessers 2 Scharfe Kante, 3 Ansenkung, 4 Feuerschutz	
Ventile	 Der Ventilschaft muß fest am Anschlag des hinteren Reiters liegen.  Zulässiger Schlag im Ventilschaft 0.04 mm. Zulässiger Totalanschlag von Ventilkegel zum Ventilschaft 0.05 mm.	

	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
Ventile	Ventilkopfdurchmesser: Einlaß 36 mm Auslaß 39 mm Ventilschaftdurchmesser 9 mm. Ventilsitzwinkel 45° (bis 0.05 mm konzentrisch zum Schaft).	Ventilprüfgerät S 672
	Ventilspiel bei betriebswarmem Motor im Leerlauf	Ventileinstellschlüssel S 720



Ventilspiel bei laufendem Motor einstellen
1 Ventileinstellschlüssel S 720
2 Fühllehre



Ventilspiel bei laufendem Motor einstellen
1 Ringschlüssel 17 mm
2 Schraubenzieher
3 Fühllehre

Einlaß 0.20 mm
Auslaß 0.30 mm

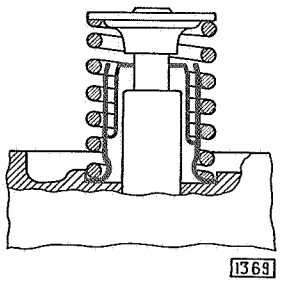
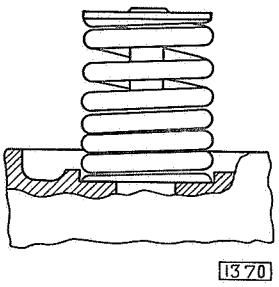
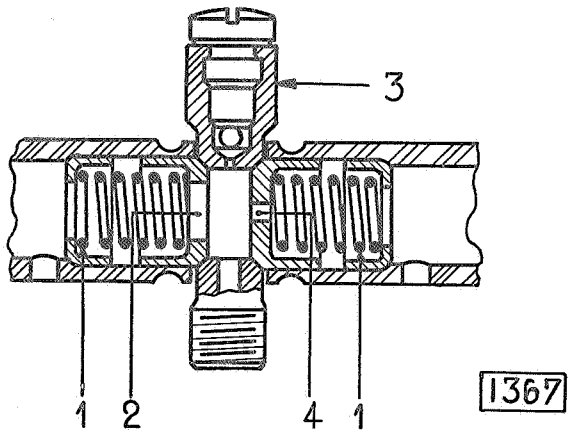
Wechsel von Einlaß- und Auslaßventilen beachten:

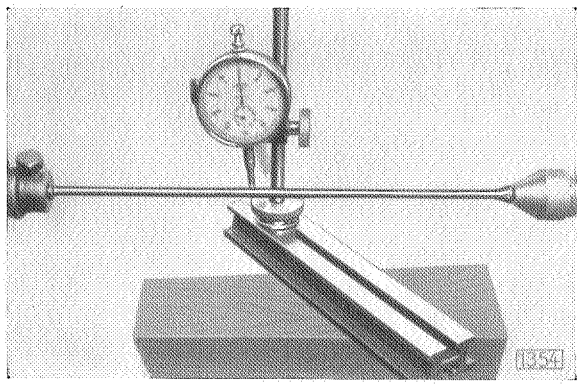
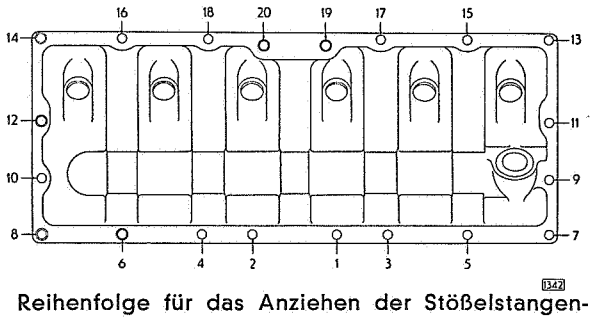
Aus	Ein	Aus	Ein	Ein	Aus	Aus	Ein	Ein	Aus	Ein	Aus
o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

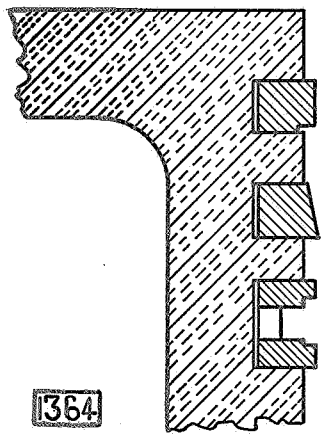
Aus- und Einbau: Mit Spezialwerkzeug — Ventilheber S 718

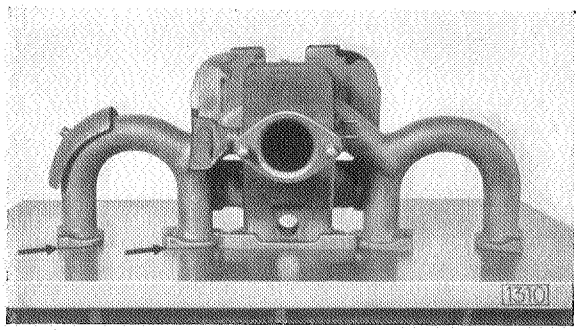
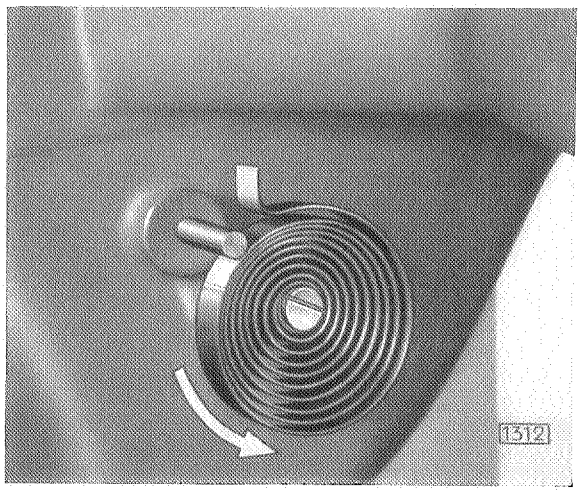
Beim Einbau beachten:

Anmerkung:
Bis zur Motor-Nr. 37—6169 gelangen Ventilfedern mit gleicher Steigung und Dämpfern zur Verwendung. Die Dämpfer müssen stets nach der Sitzfläche des Zylinderkopfes zu liegen kommen.

	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
	Ab Motor-Nr. 37—6170 werden Ventilfedern mit veränderter Steigung eingebaut. In diese Federn darf kein Dämpfer eingesetzt werden. Die Federn sind so einzubauen, daß das Federende mit den engen Steigungen stets auf die Sitzfläche des Zylinderkopfes zu liegen kommt. Die Federn mit veränderter Steigung können nicht nur satzweise, sondern auch einzeln als Ersatz für die Federn gleicher Steigung mit Dämpfer eingebaut werden.  1369 Ventilfedern mit gleicher Steigung und Dämpfern  1370 Ventilfedern mit veränderter Steigung	
Schwinghebel	Schwinghebel sind zueinander so versetzt, daß Mittellinie von je einem Paar zusammenläuft beziehungsweise 1, 3, 5, 7, 9, 11 nach hinten versetzt, 2, 4, 6, 8, 10, 12 nach vorne versetzt. Schwinghebelachse aus 2 Hälften. **Beim Einbau beachten:** Verbindungsstück in der Mitte so einsetzen, daß große Düse nach vorn und kleine Düse nach hinten zeigt. Druckfeder nicht vergessen.  Anordnung der Öldüsen in Mitte der beiden Schwinghebelachsen 1 Feder 2 Öldüse vorn (großes Loch) 3 Verbindungsstück 4 Öldüse hinten (kleines Loch) Bei Einbau der Schwinghebelachse beachten, daß Schmierlöcher nach unten zeigen und Böckchen richtig in den Paßstiften sitzen.	

	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
Stößelstangen	Stößelstangen müssen stets gerade sein, Max.-Schlag 0.2 mm Gesamt-Indikatorablesung! Verbogene Stößelstangen neigen zum Vibrieren und können Einschlagen und Hängen der Ventile veranlassen. Auch Anschlagen an Block oder Deckel möglich (Geräusch). Bei Ventilgeräusch nicht Spiel enger stellen, sondern untersuchen, ob an Stößelstangen und Schwinghebel keine einseitige Abnutzung vorhanden.  Stößelstange in Drehbank eingespannt. Zulässiger Maximal-Schlag 0,2 mm Gesamt-Indikatorablesung	
Stößelstangendeckel	Nach Abnahme, Korkringe für Zündkerzenöffnungen stets erneuern. **Anschrauben:** Stets neue Dichtung verwenden.  Reihenfolge für das Anziehen der Stößelstangenkammerdeckel-Schrauben — für Nr. 6—8—12—14—19 und 20 Sechskantkopfschrauben verwenden	
Kurbelwelle	0.04 mm max. Exzentrizität der Hauptlagerzapfen. Längsspiel 0.080—0.181 mm. Längsschubaufnahme am 2. Lager. Kurbelwellenzahnrad Seitenschlag max. 0.075 mm. Räderkastendeckel mit Montagehülse zentrieren.	Montagehülse S 709
Antriebsscheibe mit Schwingungsdämpfer	Kein Zerlegen gestattet, da Ausgleich zerstört. Schwungrad Höhen- oder Seitenschlag 0.25 mm	**S 703** Abziehschrauben und Schutzkappe zum Abziehen für Kurbelwellenzahnrad in Verbindung mit S 21

	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
Kurbelwellen-lager	**Keine Nacharbeit zulässig.** Ohne Beilegscheiben (Shims). Radialspiel = 0.026—0.076 mm. Als Untergröße 0.5 mm und 0.75 mm vorgesehen.	
Kolben	Einbau stets von oben: a) Verzinnte Gußkolben: (leichte Ausführung) Einbauspiel 0.05—0.06 mm. b) Verzinnte Leichtmetall- (Autothermic-) Kolben, eingebaut ab Motor-Nr. 1101: Einbauspiel 0,03—0.035 mm. Zeichen „V" auf dem Kolbenboden muß stets nach vorn zeigen. Wenn nicht sichtbar, merke: Kolbenbolzenmitte ist versetzt, schmale Seite zur Nockenwelle gerichtet (also entgegengesetzt wie beim 3.5 Liter Motor).	Kolbenringeinspannhülse S 704 Mikrometer- und Zylindermeßgerät
Kolbenringe	**Sehr wichtig!** 0.013—0.025 mm zu beiden Seiten. 0.3—0.5 mm Spiel an der Stoßstelle (alle Ringe).  Richtig eingebaute Kompressionsringe 1. Kompressionsring — Nase nach oben 2. Kompressionsring — kleiner Durchmesser des Konus nach oben 1364	
Kolbenbolzen	22 mm ⌀ schwimmend gelagert, Daumendrucksitz.	Verstellbare Reibahle 22 mm ⌀ Nennmaß
Pleuel	Stets genau auswinkeln. Bei 1, 3, 5 muß Breitseite nach **hinten,** bei 2, 4, 6 muß Breitseite nach **vorn** liegen. Spritzloch im Pleuellager auf Nockenwellenseite. Radialspiel = 0.013 mm bis 0.049 mm.	**S 721** Aus- und Eintreibedorn für Pleuelbuchse **S 724** Dorn für Pleuelprüfgerät S 28 (noch nicht endgültig) Seegerzange
Nockenwelle	Längsspiel an Druckplatte 0,1—0,15 mm. Einpressen der Buchsen von vorn nach hinten. Buchsen nicht verwechseln, da Innenmaße 44.0, 43.75, 43.50 und 43.25 mm betragen.	Reibahle in Arbeit

	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
	Das Einziehen muß so vorgenommen werden, daß Löcher der Buchse mit Löcher im Block übereinstimmen. Seitliche Stiftschraube, die Drehen der Buchse im Gehäuse verhindert, nach dem Festziehen durch 2 Körnerschläge sichern. Max. Schlag am Mittellager 0.025 mm. Spritzdüse in vorderer Stirnwand muß stets frei sein.	Werkzeug in Arbeit
Vergaser	Vollastdüse und Mischrohr dürfen nicht ausgebaut werden. Vergaser, Zsb. Teile-Nr. 826 C06. Einzelheiten siehe Opel-Dienst-Nachrichten Ausgabe K. V. Januar-Februar 1937.	Schwimmermaß 10 mm Allgemeines Vergaser-Werkzeug S 601
Auspuff-krümmer	Wenn ausgebaut, Schraubengewinde der 4 langen Befestigungsbolzen sowie Klappenwelle mit Graphitöl schmieren. Spirale muß sauber bleiben. Bei Einzelbezug der Auspuffkrümmer mit Graphitfett M 39 zusammensetzen. Wenn Wärmeklappe am Anschlag liegt (im kalten Zustand) steht Schlitz am Wellenende 45° von der Senkrechten.  Fluchtung der Flansche von Saugrohr und Auspuffkrümmer-Mittelstück auf Tuschierplatte prüfen  Eingesetzte Bi-Metallspirale. Die Windungen der Spirale laufen entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn	17 mm Ringschlüssel. Für den Flansch für Auspuffrohr-Befestigungsschraube Spezialschlüssel S 641

	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
Wasserpumpe	Beim Zusammenbau beachten: Druckscheibe 1 334 626 rauhe Seite gegen Buchse legen, bevor Rotor eingebaut wird, glatte Seite der Druckscheibe mit Graphitöl M 17 bestreichen. 0.25—0.7 mm zulässiges Spiel zwischen Gehäusewand und Rotor beim Eindrücken des Rotors gegen Druckscheibe. Schmieranschluß muß in Richtung eines Schraubenloches stehen. Kugellager so einpressen, daß Abschrägung nach vorn. Vorher Scheibe einlegen, gewölbte Seite nach innen (zum Gehäuse).	Fühllehre Abzieher für Wasserpumpenriemenscheibe **S 705.** Ansatz für Aus- und Eintreibedorn für Wasserpumpenbuchse in Verbindung mit Ein- und Austreibedorn S 39. **S 717.**
Verteiler	**Einbau:** Untere Stirnseite des Ritzels muß auf der eingepreßten Stahlscheibe auflaufen (sehr wichtig). Verteiler so einsetzen, daß bei Zylinder 1 im oberen Totpunkt der Verteilerfinger auf Verteilergehäuseausschnitt zeigt. Dies entspricht Verteileranschluß für Zylinder Nr. 1. Unterbrecherkontakte 0.35—0.45 mm.	Fühllehre
Zündkerzen	Bosch W 145 A 1 und W 145/0, 14 mm Gewinde. Elektrodenabstand 0.7—0.8 mm. Zündfolge 1—5—3—6—2—4.	Fühllehre
Lichtmaschine	Ladestromstärke 19—21 Amp. (kalte Maschine). Ladebeginn bei 950—975 Umdrehungen pro Minute (ca. 17 km/Std.). Riemenspannung muß so sein, daß man mit dem Daumen 1 cm eindrücken kann (nicht zu stramm).	
Kupplung	**Ausbau:** Zuerst Kupplungshebel mit Graphitring herausschrauben. Beim Einbau zuletzt wieder einsetzen. Kupplungscheibe läßt sich nicht mit Kupplung zusammen einbauen, sondern die Scheibe ist erst einzulegen. Breiteres Nutenstück zum Schwungrad.	Fräsvorrichtung für Kupplungsgehäuse (in Bearbeitung) Kupplungsführungsdorn S 706 Nippel für die Montage der Kupplung S 726
Getriebe	Zuerst Tachometerwinkelantrieb ausbauen. Dann seitliche Motorstützen herausschrauben, da diese sonst beschädigt werden. Beim Ausbau vorsichtig verfahren, damit Führungslager in der Kurbelwelle nicht mit herausgezogen wird. **Zerlegen:** Getriebeflansch abziehen, Tachometergehäuse abschrauben, Tachometergehäuse abnehmen mit Hauptwelle im Zusammenbau nach hinten herausziehen. Sicherungsring herausnehmen und Kupplungsantrieb nach hinten herausnehmen. Welle des Nebenzahnradblockes nach hinten herausziehen. Rücklaufradwelle ist durch Stiftbolzenschrauben gesichert. Beim Einbau auf Spiel zwischen 2. Gangrad auf Hauptwelle achten. Muß 0.13 bis 0.18 mm sein. — Beim Schalthebel-Ausbau Schalthebel-Federteller herausnehmen.	Spitzzange für Seegerring Reibahle für Getriebe-Rücklaufradbuchsen S 628 14 mm Maulschlüssel Universal-Abzieher S 13 Stehbolzenausziehen. Montagewerkzeug für Schalthebel S 707 19 mm Ringschlüssel (180 mm lang)

	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
Vorderrad-aufhängung	Bremsankerplatte muß sich bei festgezogenen Schrauben ohne seitliches Spiel noch frei bewegen können. Einfügen oder Wegnehmen von Ausgleichscheiben (Shims). Verfügbar sind: 0.075, 0.125, 0.180 mm. Bei Verschleiß der Buchsen komplettes Aggregat Bremsankerplatte auswechseln. Alle 20 000 km ist die Bremsankerplatte abzunehmen und mit Graphitfett M 54 neu einzufetten. Auf gute Abdichtung ist zu achten, damit kein Wasser und Schmutz eindringen kann, was zu starkem Verschleiß führt. Dichtung immer erneuern.	Werkzeuge und Prüfgeräte: S 602, S 603, S 604 und S 605 (mit kleinen Änderungen) Prüfvorrichtung für Vorderachskörper S 606 (S 606 neu, da Welle 38 mm ∅ komb. mit Kadett, 1.3 und 2.0) Reibahle für Achsschenkelbuchsen S 628 Aus- und Eintreibedorn S 4 — Spez.-Schlüssel S 623 für Federgehäuse-Deckel — Halteblech für Radbremszylinder (Selbstanfertigung) Spez.-Nuß 11 mm Abzieher Vord.-Radlager-Innenring S 729 (S 13).
Hinterachse	Die Einstellung des Antriebskegelrades mit neuem Einstelldorn und üblicher Mikrometerschraube. Für die Stellringe der Kugellager werden benutzt . . . Schlüssel für Schulterlager . . . . . . Flankenspiel zwischen Teller- und Kegelrad 0.1—0.15 mm. Seitenschlag des Kegelrades 0.05 mm.	Einstelldorn mit Hülse S 722 S 723 S 725 Abzieher S 690, S 711 und S13 Mikrometerschraube S 191 Meßuhr
Lenkung	Radeinschlag wird begrenzt durch 2 Stellschrauben am Halter des Lenkgehäusebockes, außerdem am Rahmen und Federgehäuse. Beide Anschläge möglichst gleichzeitig zum Anliegen bringen. — Siehe Gruppe „Lenkung".	Lenkstockhebel-Abzieher S 708 Montagewerkzeug für Nadellager Lenkradabzieher in Bearbeitung
Bremse	Die Einstellung der Bremse erfolgt jetzt durch die Öffnungen in der Bremstrommel nach dem Abnehmen der Radkappe mit Schraubenzieher. Beim Entlüften der Bremse nicht mehr als $1^1/_2$—2 Atm. Druck bei Anwendung von Druckentlüfterapparat. — Näheres siehe Gruppe „Bremsen".	Bremsentlüfter mit Universalanschlußstück Nietwerkzeug für Bremstrommel (in Bearbeitung).

Vorläufige Technische Mitteilungen
Opel-Blitz-Lastwagen-Modell 3.6 Ltr.-Motor

Technische Daten

Motor:

Zylinderanzahl	6
Bohrung	90 mm
Hub	95 mm
Hubvolumen	3601 ccm
Bremsleistung	75 PS
Verdichtungsverhältnis	1 : 6.00
Zündfolge	1-5-3-6-2-4

Fahrgestell:

Radstand	1a)	3600 mm Typ N
	1)	3600 mm Typ G
	2)	4200 mm
	3)	4650 mm
Spurweite vorn	1a) 2)	1555 mm
	1) 3)	1542 mm
Spurweite hinten		1620 mm
Bodenfreiheit vorn		ca. 260 mm
Bodenfreiheit hinten		ca. 225 mm
Drehkreisdurchmesser	1) 1a)	13.1 mm
	2)	14.50 m
	3)	16.5 m
Länge über Alles	1)	5380 mm
	2)	6385 mm
	3)	7356 mm
Breite über Alles		2265 mm

Pritschenwagen:

Länge über Alles	1)	6020 mm
	2)	7025 mm
Breite über Alles		2265 mm
Höhe über Alles	1)	2520 mm
	2)	2511 mm
Ladelänge	1)	3500 mm
	2)	4450 mm
Ladebreite		2125 mm
Ladefläche	1)	7.45 qm
	2)	9.46 qm
Laderaumhöhe		1430 mm
Ladehöhe über Boden	1)	1090 mm
	2)	1080 mm

Bereifung:

Reifen vorn	1a) 2)	7.00 TR—20
	1) 3)	190—20
Reifen hinten Zw.	1a) 2)	7.25—20 extra
	1) 3)	190—20

Felgengröße:

7.00 TR—20	5"
7.25—20 e—190—20	6"

Reifendruck vorn:

7.00 T—20	4 Atm.
190—20	3.5 Atm.

Reifendruck hinten:

7.25—20 extra	5.25 Atm.
190—20	3.75 Atm.

Fassungsvermögen:

Kraftstoffbehälter	1) 2)	82 Ltr.
	3)	86 Ltr.
Kurbelgehäuse		4.75 Ltr.
Getriebegehäuse		2.5 Ltr.
Hinterachsgehäuse		3.55 Ltr.
Kühlsystem		14.50 Ltr.

Getriebe:

Type	5-Gang-Getriebe

Übersetzungsverhältnis:

1. Gang	7.84 : 1
2. Gang	4.82 : 1
3. Gang	2.71 : 1
4. Gang	1.58 : 1
5. Gang	1 : 1
Rückwärts-Gang	7.39 : 1

Hinterachse:

Type	vollfliegend

Übersetzungsverhältnis:

normal	5.71 : 1
Sonderbestellung	5.12 : 1

Bremse:

Gesamtbremsfläche (hydraulisch)	2408 cm²
Handbremsfläche	1204 cm²

Elektrische Ausrüstung:

Auf Sonderbestellung 12-Volt-Anlage.

Batterie:

Spannung	6 Volt
Kapazität	90 Amp.
Zündkerzen	W 175 T1
Elektrodenabstand	0.7—0.8 mm

Anmerkung:

1) Nur für Modell 3.5—36.
1a) Bei Änderung von Typ N auf Typ G.
2) Nur für Modell 3.5—42.
3) Nur für Modell 3.6—47.

Motor	Der 3.6 Ltr. Motor ist ein 6-Zylinder Kurzhub-Motor mit im Zylinderkopf hängend angeordneten Ventilen. Dreipunkt-Gummiaufhängung vorn an Motortragplatte, hinten an beiden Seiten des Kupplungsgehäuses.	

	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
Zylinderkopf	Abnehmbarer Zylinderkopf mit komplettem Ventilmechanismus. Zwecks guter Kühlung wird durch 8 im Zylinderkopf eingepaßte Düsen das Wasser in die Kanäle, die um die Auslaßventile liegen, gespritzt. Auslaßventilsitze werden durch Ventilsitzringe aus einer hochwertigen Graugußlegierung gebildet. Reihenfolge für das Anziehen der Zylinderkopfschrauben in Mitte beginnen und beiderseits abwechselnd erst linke dann rechte Seite fortschreitend. Vorn Reihenfolge für das Anziehen der Zylinderkopfschrauben. Beim Einlegen einer neuen Zylinderkopfdichtung — Stahl-Asbest — Dichtungsflächen leicht mit Graphitfett M 39 bestreichen. Nach jedem Anziehen der Zylinderkopfschrauben muß stets anschließend das Ventilspiel eingestellt werden. — Das Nachziehen der Zylinderkopfschrauben ist ohne Abnahme des Ventilmechanismus vorzunehmen.	
Ventilsitz-arbeiten	Ventilsitzarbeiten bei ausgebautem Zylinderkopf. Reihenfolge der Ventilsitzfräsung 10°, 50°, 30°. — Gleichmäßige Sitzhöhe der 10° Fräsung beachten. 50° 30° 10° Zulässige Höhentoleranz am ganzen Umfang 0.05 mm. Messen der Konzentrizität des 30° Ventilsitzes zur Ventilführungsbohrung. — Sitz muß vollkommen konzentrisch zur Ventilführung sein. Richtige Ventilsitzbreite Einlaßventil 0.9 — 1.5 mm Auslaßventil 1.6 — 2.4 mm	S 800 Korrektionsfräser 10° S 801 Korrektionsfräser 65° S 802 Ventilsitzfräser 30° Einlaß S 803 Ventilsitzfräser 30° Auslaß S 695/1 Führungspilot für Einlaßventil S 695/2 Führungspilot für Auslaßventil S 805 Ventilsitzringfräser 0.5 mm Übergröße S 806 Grenzlehrdorn für Ventilsitzringfräsung S 807 Eintreibedorn mit Druckring S 808 Ventilsitzprüfgerät in Verbindung mit S 731

	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
Ventil-führungen	Schräg angeordnete Ventilführung am Zylinderkopf. Auslaßventilführung ca. 15° nach der Seite der Zylinderbohrung geneigt. Einlaßventilführung ca. 3° in entgegengesetzter Richtung geneigt. Einlaß 82 mm, Auslaß 62 mm Länge.	S 698 Reibahle für Ventilführung-Auslaß S 699 Reibahle für Ventilführung-Einlaß S 700 Dorn zum Ausdrücken der Ventilführung S 804 Hülse zum Eindrücken der Ventilführung.
	Auspressen der Ventilführung auf Presse mit Dorn von Verbrennungsraumseite her. Einpressen der Ventilführung mit Hülse, die zugleich die vorschriftsmäßige Einpreßhöhe bestimmt, von der Ventilfedersitzseite her. Ventilführungen so in Zylinderkopf einpressen, daß bei Auslaßventilführungen der Feuerschutz, bei Einlaßventilführungen die scharfe Kante der Bohrung nach der Ventilsitzseite zu stehen kommt. Spiel zwischen Ventilschaft und Führung: Einlaß 0.025 bis 0.069 mm Auslaß 0.050 bis 0.102 mm	S 700 Dorn S 804 Hülse S 698 Reibahle **Auslaß** S 699 Reibahle **Einlaß**
Ventile	Schräggestellte Ventile: Auslaß 15° schräg in Richtung nach der Zylinderbohrung Einlaß 3° schräg entgegengesetzt der Auslaßventile. Ventilsitzring für Auslaßventile. Ventilkopfdurchmesser: Gesamtlänge: Einlaß 41 mm, 154.8 mm Auslaß 37 mm, 122.2 mm Schaftdurchmesser für Ein- und Auslaßventil 9 mm. Ventilsitzwinkel 30°. Ventilschaft vor dem Einsetzen in Ventilführung reichlich mit Opel-Kolloidal-Graphit M 17 bestreichen. Ventilkegel muß konzentrisch zum Ventilschaft innerhalb 0.05 mm Total-Indikatorablesung rund laufen. Verzogene oder eingeschlagene Ventile im Schaft müssen ausgewechselt werden. Richten nicht zulässig. Ventilspiel bei laufendem Motor (Leerlaufdrehzahl) im betriebswarmem Zustand einstellen: Einlaß 0.15 mm Auslaß 0.33 mm Wechsel von Einlaß- und Auslaßventilen beachten: Aus Ein / Ein Aus / Aus Ein / Ein Aus Aus Ein / Ein Aus Aus- und Einbau: Bei ausgebautem Kopf mit Ventilfederheber. Tragfläche des Ventils muß 0.8—1 mm über Unterkante Ventilkegel beginnen. Ventilfedern mit veränderlicher Steigung — Federn so einbauen, daß die enge Steigung stets auf Sitzfläche des Zylinderkopfes zu liegen kommt.	S 672 Ventilprüfgerät S 720 Ventileinstellschlüssel S 634 Ventilfederheber oder S 718

	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
Schwinghebel	Zsb. Schwinghebelachse mit Schwinghebel und Böckchen aus zwei Hälften. Schwinghebel für Einlaßventil versetzt. Schwinghebel 2-6-10 nach vorn versetzt. Schwinghebel 3-7-11 nach hinten versetzt. Schwinghebel für Auslaßventil gerade 1-4-5-8-9-12. Bohrungen für Schwinghebelschmierung in Schwinghebelachse müssen stets nach unten liegen. Zsb. Schwinghebelachse mittels der vorderen bzw. hinteren Befestigungsschraube der Böcke gegen Verdrehen sichern. Schraube besitzt hierzu einen Bund. Einbau der Ölspritzdüse: Feder mit kleiner Düse in das Verbindungsstück der Schwinghebelachse (kleine Düse zeigt nach hinten) große Düse an das Ende der vorderen Schwinghebelachse (ohne Feder) einbauen. Beide Schwinghebelachsen nach dem Anschrauben genau ausfluchten, dann erst Befestigungsschraube festziehen.	
Stößelstangen	Stößelstangen müssen stets gerade sein. Verbogene Stangen neigen zum Vibrieren und können Einschlagen der Ventile und ungenaue Öffnungszeiten verursachen. Auch Anschlagen an Block oder Deckel möglich. Stößelstangen auf Schlag prüfen. Max. Schlag 0.2 mm Gesamt-Indikatorablesung. Bei Ventilgeräusch nicht Spiel enger stellen, sondern untersuchen, ob an Stößelstangen, Schwinghebel oder Stößel eine einseitige Abnutzung vorhanden.	
Stößelstangendeckel	Nach Abnahme Korkringe für Zündkerzenöffnungen und Dichtung für Stößelstangenkammerdeckel stets erneuern. Beim Anschrauben des Deckels ist in der Mitte der unteren Lochreihe zu beginnen und nach beiden Seiten abwechselnd bis zur Mitte oben fortzuschreiten. Bei Einhaltung dieser Reihenfolge wird ein Verspannen des Deckels und damit Undichtigkeit vermieden.	
Kurbelwelle	Max. Schlag der mittleren Hauptlagerzapfen 0.04 mm bei Abnahme des Maßes an den Endlagern. Längsschubaufnahme durch 3. Lager. Längsspiel 0.08 bis 0.181 mm; Flankenspiel der Motorsteuerräder 0.075 bis 0.1 mm. Räderkastendeckel mit Montagehülse zentrieren.	S 809 Montagehülse
Kurbelwellen-Antriebscheibe mit Schwingungsdämpfer	Kein Zerlegen gestattet, da besonders ausgewuchtet.	S 13 Werkzeug zum Abziehen in Verbindung mit S 678

	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
Kurbelwellen-lager	Keine Nacharbeit zulässig — ohne Beilagscheibe (Shims) = Radialspiel 0.026—0.076 mm. Untergröße Lagerschalen 0.5 und 0.75 mm vorgesehen — über Einzellieferung des 3. Lagerdeckels, der den Längsschub aufnimmt, erfolgt später Mitteilung. **Lagerstellen im Block** Hauptlager .. .. 75,000—75,019 mm Nockenwellenlager . .. . 54,000—54,030 mm **Fluchten von Bohrungen** Kurbelwellen- und Nockenwellenbohrung parallel bis auf 0.15 Indikatorablesung.	
Kolben	Autothermic-Kolben mit verzinnter Laufbahn. Aus- und Einbau stets von oben. Beim Einbau darauf achten, daß der Kolben wieder in seiner ursprünglichen Stellung eingeführt wird. Kolbenspiel 0.05 mm **nicht** mit Fühllehre, sondern nur mit Mikrometer und Zylindermeßuhr prüfen. Kolben und Pleuel in besonderen Gewichtssätzen zusammengestellt. Gewichtsunterschied der Kolben innerhalb eines Motors max. 4 gr.	S 812 Kolbenring-Einspannhülse, Mikrometer und Zylindermeßgerät
Kolbenringe	2 Kompressionsringe, 1 Ölabstreifring. Beide Kompressionsringe sind nach oben zu leicht konisch. Die Kompressionsringe so einbauen, daß das Zeichen „oben" stets nach oben zeigt. Spiel an der Stoßstelle 0.13—0.38 mm.	
Kolbenbolzen	22 mm ⌀, schwimmend gelagert, Daumendrucksitz.	Verstellbare Reibahle 22 mm ⌀ Nennmaß
Pleuelstange	Stets genau auswinkeln. Gewichtsunterschied der Pleuel eines Motors untereinander max. 8 gr. Radialspiel 0.025—0.065 mm. Beim Einbau darauf achten, daß Ölspritzloch auf der Nockenwellenseite liegt. Zylindernummer auf Spritzlochseite einschlagen.	S 810 Aus- und Eintreibedorn für Pleuelbuchse S 811 Dorn für Kolben- und Pleuelprüfgerät
Nockenwelle	Längsspiel an Druckplatte 0.1—0.2 mm. Max. Schlag der Nockenwelle am Mittellager 0.025 mm. Spritzdüse in der Motortragplatte muß stets frei sein.	
Einstellung der Motorsteuerräder	Der 4. Zahn des Kurbelwellenrades (ausgehend von der Verbindungslinie Mitte Kurbelwellenrad, Mitte Keilnute nach links) muß in die 13. Zahnlücke des Nockenwellenrades (ausgehend von der Verbindungslinie Mitte Nockenwellenrad, Mitte Keilnute nach rechts) eingreifen.	

	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
Fallstrom-vergaser	Leerlaufdüse von unten eingeschraubt — Flatterventil — schräg angeordnetes Schwimmernadelventil — Filtersieb auf Vergasergehäusedeckel. Vollastdüse darf nicht ausgebaut werden. Zsb. Vergaser, Teile-Nr. 826007 Lufttrichter . . . . . 27 mm ⌀ Hauptdüse . . . . . 225 Vollastdüse . . . . . 175 Leerlaufdüse . . . . . 75 Pumpendüse . . . . . 60 Teillastnadel . . . . . 601 Schwimmermaß . . . . . 10 mm Einhängung der Beschleunigerpumpe . . mittlerer Hub Teillastnadellehre . . . . . 225 Schwimmerventil . . . . . 2.2 mm Abstand der Schwimmerachse von Unterkante Gehäusedeckel . . . . . 11.5 mm Höhe des Beschleunigerpumpenkolbens 17 mm	S 601 Allgemeines Vergaser-Werkzeug U 940 Lehre für Kraftstoffpumpe (durch Abteilung Teile beziehbar)
Auspuff-krümmer	Wenn ausgebaut, Gewinde der zwei Befestigungsschrauben sowie Lagerstellen der Welle der Vorwärmeklappe mit Graphitöl schmieren. Flansche von Auspuffkrümmer und Ansaugkrümmer auf Tuschierplatte prüfen. Stets neue Dichtung für Ansaug- und Auspuffkrümmer verwenden. Die stahlbelegte Fläche der Dichtung muß stets am Auspuff- und am Ansaugkrümmer liegen. Bi-Metall-Spirale sauber halten und auf richtigen Einbau achten. Wenn Wärmeklappe am Anschlag liegt — im kalten Zustand — steht Schlitz am Wellenende 12° zur Senkrechten geneigt.	S 714 Spezialschlüssel für Mutter der Auspuffkrümmerbefestigungsschrauben.
Wasserpumpe	Die Wasserpumpe ist im Prinzip die gleiche wie beim 2.5 Ltr. Motor. Anweisungen hierüber siehe vorläufige Technische Mitteilungen für 2.5 Ltr.	
Thermostat	Wie 2.5 Ltr.	
Verteiler	Einbau: Die untere Stirnseite des Ritzels muß auf der in dem Ölpumpengehäuse eingepreßten Stahlscheibe auflaufen — sehr wichtig! — Verteiler so einsetzen, daß in oberer Totpunktstellung des Kolbens im 1. Zylinder der Verteilerfinger nach dem Ausschnitt im Verteilergehäuse zeigt. Dies entspricht Verteiler-Anschluß Nr. 1. Unterbrecherkontakte 0.35—0.45 mm.	Fühllehre
Zündung einstellen	Kolben des 1. Zylinders auf oberen Totpunkt des Kompressionshubes stellen. Die Stellung des 1. Kolbens im oberen Totpunkt wird durch Übereinstimmen der Nadel im Kupplungsgehäuse mit der Kugel in der Schwungscheibe angezeigt. Die Unterbrecherkontakte müssen in dieser Stellung gerade öffnen. Weitere Prüfung mit Prüflampe. Verteilergehäuse entgegengesetzt der Verteilerdrehrichtung drehen, bis Prüflampe gerade aufleuchtet. Anschließend Zeiger am Verteiler auf Mitte Skala stellen.	Fühllehre

	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
Zündkerzen	Bosch W 175 T 1 Elektrodenabstand 0.7—0.8 mm Zündfolge 1—5—3—6—2—4	Fühllehre
Lichtmaschine	Stromregulierend Ladestromstärke 18—20 Amp. (kalte Maschine) Ladebeginn bei 1050—1100 Umdr./Min. (ca. 22 km/Std.) Richtige Riemenspannung, wenn Riemen sich durch Daumendruck zwischen Wasserpumpen- und Lichtmaschinen-Riemenscheibe 1 cm durchdrücken läßt.	
Kupplung	Halbzentrifugal-Einscheiben-Trockenkupplung. Als Ausrücklager kommt ein Kugeldrucklager zur Verwendung. Abstand zwischen Kugeldrucklager und Entlastungshebel in Ruhestellung 4.8 mm. Kupplungsfußhebelspiel 50 mm; sinkt es auf 25 mm herab, so ist das Spiel nachzustellen. Einführen des Filzstreifens in Ölbehälter für Kupplungsdrucklager. Saugstreifen mit einem entsprechend langen Gegenstand auf Führungshülse aufdrücken, damit einwandfreie Schmierung gewährleistet ist. Streifen von oben einsetzen. Die Markierung oben auf dem Filz muß max. auf ± 3 mm auf Gehäusemitte oben aufliegen. Vor Zusammenbau in Motorenöl M 27 tauchen, damit der Filzstreifen vollkommen getränkt wird. Öl wieder herausgießen. Nach Einbau Ölbehälter wieder mit Motorenöl M 27 füllen. Ergänzung des Ölvorrats alle 10 000 km. Ausbau der Kupplung ist nur möglich, wenn vorher das Getriebe abgenommen wurde, da die gesamte Kupplung auf der Führungshülse des Kupplungsausrücklagers sitzt. Vorher ist jedoch zuerst der Schaulochdeckel am Kupplungsgehäuse, an welchem das Ölrohr für das Ausrücklager angebracht ist, abzunehmen. Nach Entfernen des Getriebes und des Schaulochdeckels Kupplungsölwanne abschrauben, Kupplungsscheibe getriebene (Belagscheibe) nach unten herausnehmen, dann Kupplungsausrücklager mit Ölbehälter zusammen abnehmen. Einbau in umgekehrter Reihenfolge. Hierbei ist zu beachten, daß die Kupplung wieder in die ursprüngliche Stellung eingebaut wird. Zeichen beachten!	S 813 Lehre zum Einstellen der Kupplung
Getriebe	Das 5-Gang-Getriebe ist mit Ausnahme des Hauptantriebrad-Führungszapfens in der Kurbelwelle das gleiche wie bei Modell 3.5—36. Das Getriebe läßt sich nach Lösen der Befestigungsschrauben ausbauen. Beim Ausbau ist das Getriebe vorsichtig in gerader Stellung nach hinten von dem Kupplungsgehäuse abzunehmen, damit das Hauptantrieb-Führungslager in der Kurbelwelle nicht mit herausgezogen wird. Abweichend bei diesem Getriebe gegenüber dem 3.5 Liter 5-Gang-Getriebe ist eine Führungshülse für das Kupplungsausrücklager über das Hauptantriebrad geschoben, die am Getriebe vorn angeschraubt ist. Beim Abnehmen des Getriebes von der Kupplung geht also gleichzeitig die Führungshülse mit aus dem Kupplungsgehäuse.	

	Vorschriften und Hinweise	Werkzeuge
Vorderachse		

Modell	Nachlauf	Vorspur	Radsturz
3.6—36	2½°	5 mm	1°
3.6—42	2½°		
3.6—47	2¼°		

Vorderfeder:
Zentrierbolzen außer Mitte
beim Einbau das kürzere Ende nach vorn.

Hinterachse

Gleiche Ausführung wie bei Modell 3.5—36. Anweisung siehe Gruppe „Hinterradaufhängung".

Hinterachsübersetzungs-Verhältnisse:
Normal 5.71 : 1
Sonderbestellung 5.12 : 1

Lenkung

Voll einstellbare Rollen-Segmentlenkung. Nachstellung im eingebauten Zustand leicht durchführbar.

Montageanweisungen werden noch bekannt gegeben.

Bremsen

Flüssigkeitsbremse auf alle vier Räder und mechanisch wirkende Handbremse auf die Hinterräder. Gleiche Ausführung wie bei Modell 3.5—36 mit Entlüftungsmöglichkeit des Hauptbremszylinders.

Opel-Automobil-Vertretung
Wilh. Schirmer
Hildesheim
Fernruf 8383 - gegr. 1880